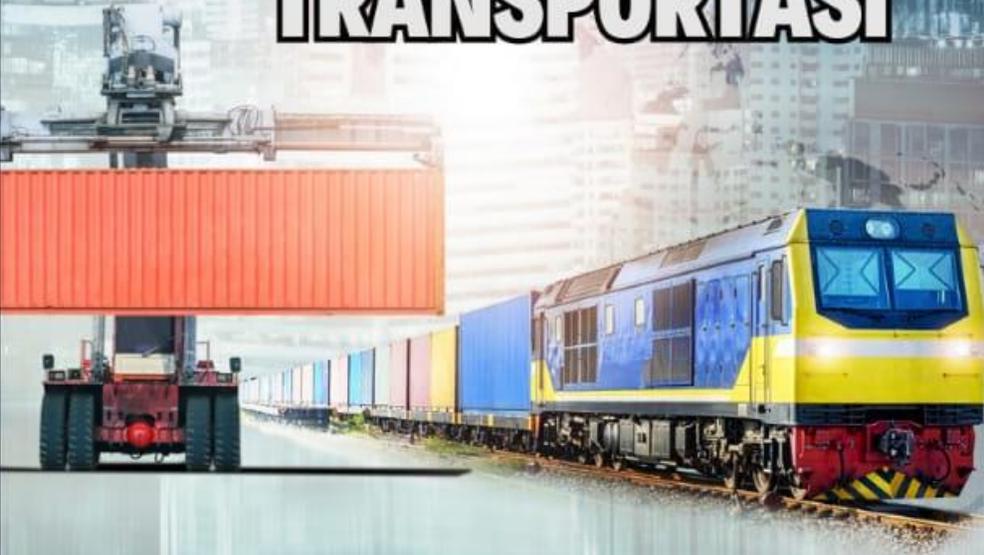




*Editor : Rhptyalyani Herno Della, ST., M.Eng., Ph.D., IPM*

# MANAJEMEN TRANSPORTASI



Tuti Agustin | Lukmanul Hakim | Didi Yuda Wiranata  
Aztri Yuli Kurnia | Rhptyalyani Herno Della | Dewi Handayani  
Nugroho Djati Satmoko | Wardatul Jamilah | Melawaty Agustien  
Paramitha Syafarina | Nadra mutiara Sari | Hendri Pirdiansyah

# **MANAJEMEN TRANSPORTASI**

# MANAJEMEN TRANSPORTASI

Tuti Agustin  
Lukmanul Hakim  
Didi Yudha Wiranata  
Aztri Yuli Kurnia  
Rhapyalyani Herno Della  
Dewi Handayani  
Nugroho Djati Satmoko  
Wardatul Jamilah  
Melawaty Agustien  
Paramitha Syafarina  
Nadra mutiara Sari  
Hendri Pirdiansyah

Penerbit :



**Anggota IKAPI**  
No. 428/JBA/2022

## **MANAJEMEN TRANSPORTASI**

### **Penulis :**

Tuti Agustin, Lukmanul Hakim , Didi Yudha Wiranata, Aztri Yuli  
Kurnia, Rhaptyalyani Herno Della, Dewi Handayani,  
Nugroho Djati Satmoko, Wardatul Jamilah, Melawaty Agustien,  
Paramitha Syafarina, Nadra mutiara Sari, Hendri Pirdiansyah

**ISBN :** 978-623-8191-14-7, 978-623-8191-12-3 (PDF)

**Editor :** Rhaptyalyani Herno Della, ST., M.Eng., Ph.D., IPM

**Tata Letak :** Dudih Gustian

**Desain Sampul :** Muhammad Nafis Ridhwan

**Penerbit :** INDIE PRESS

### **Redaksi :**

Jl. Antapani VI, No 1B, Ankid, Antapani, Bandung 40291

Telp/Faks: (022) 20526377

Website: [www.indiepress.id](http://www.indiepress.id) | e-mail: [indiepressbooksid@gmail.com](mailto:indiepressbooksid@gmail.com)

### **Cetakan Pertama :**

12 Mei 2023

### **Ukuran :**

iii, 173, Uk: 15,5 x 23 cm

---

Hak Cipta 2023, Indie Press dan Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2023 by Indie Press

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang keras menerjemahkan,  
memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku  
initanpa izin tertulis dari Penerbit.

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga buku kolaborasi dalam bentuk buku rampai manajemen transportasi dapat dipublikasikan dan dapat sampai di hadapan pembaca. Buku rampai ini disusun oleh sejumlah akademisi dan praktisi sesuai dengan kepakarannya masing-masing. Buku ini diharapkan dapat hadir memberi kontribusi positif terkait dengan manajemen transportasi.

Buku manajemen transportasi ini mengacu pada pendekatan konsep teoritis dan contoh penerapan. Buku ini terdiri atas 12 bab yang dibahas secara rinci, diantaranya: pengertian manajemen transportasi, manajemen transportasi publik, manajemen transportasi jalan dan jembatan, manajemen transportasi udara, manajemen transportasi laut, manajemen angkutan jalan rel penumpang dan barang, manajemen angkutan barang dan logistik, manajemen lalu lintas, manajemen parkir, permasalahan transportasi, manajemen keselamatan lalu lintas, manajemen intelligence transportation system.

Kami menyadari bahwa tulisan ini jauh dari kesempurnaan dan kekurangan. Oleh sebab itu, kami tentu menerima masukan dan saran dari pembaca demi penyempurnaan lebih lanjut.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini, secara khusus kepada Penerbit Indie Press. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Bandung, 12 Mei 2023

Editor

## DAFTAR ISI

Bab 1. Pengertian Manajemen Transportasi .....	1
1.1 Pendahuluan .....	1
1.2 Transportasi dan Manajemen .....	2
1.3 Sistem Manajemen Transportasi .....	4
1.4 Karakteristik Kinerja Transportasi .....	5
1.5 Peran Manajemen Transportasi .....	8
Bab 2. Manajemen Transportasi Publik .....	9
2.1 Latar Belakang Transportasi Publik .....	9
2.2 Perkembangan Transportasi Publik .....	11
Bab 3. Manajemen Transportasi Jalan, Jembatan .....	20
3.1 Manajemen Transportasi Jalan .....	20
3.2 Manajemen Transportasi Jembatan .....	26
Bab 4. Manajemen Transportasi Udara .....	30
4.2 Pengertian Manajemen Transportasi Udara .....	30
4.2 Tren Perusahaan Penerbangan .....	33
4.3 Manajemen Lalu Lintas Udara .....	37
Bab 5. Manajemen Transportasi Laut .....	40
5.1 Konteks Manajemen Transportasi Laut .....	40
5.2 Sistematis Aspek Dalam Transportasi Laut .....	42
5.3 Elemen dan Proses Dalam Manajemen Transportasi Laut .....	44
5.4 Pengelolaan dan Manajemen Transportasi Laut .....	48
Bab 6. Manajemen Angkutan Jalan Rel Penumpang, Barang .....	52
6.2 Sejarah Perkembangan Jalan Rel .....	52
6.3 Teknologi terkait Jalan Rel .....	54
6.3 Manajemen Pelayanan Jalan Rel .....	54
6.4 Manajemen Perencanaan Jalur Kereta Api .....	60
6.5 Manajemen Operasional Jalan Kereta Api .....	62
6.6 Manajemen Keselamatan Moda Jalan Rel .....	66
Bab 7. Manajemen Angkutan Barang Dan Logistik .....	69
7.1 Pendahuluan .....	66
7.2 Ruang Lingkup Logistik .....	70
7.3 Ruang Lingkup Manajemen Logistik .....	76

7.4 Angkutan Barang (Freight Transport) .....	79
7.5 Manajemen Angkutan Barang (Freight Management) .....	83
7.6 Pelaku atau Aktor dalam Aktivitas Pengiriman Barang .....	84
7.7 Tujuan Manajemen Angkutan Barang .....	86
Bab 8. Manajemen Lalu Lintas .....	89
8.1 Lalu lintas .....	89
8.2 Manajemen Lalu Lintas.....	90
8.3 Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas .....	90
8.4 Manajemen Demand .....	96
Bab 9. Manajemen Parkir .....	99
9.1 Pengertian Manajemen Parkir .....	99
9.2 Fasilitas Dan Karakteristik Parkir .....	100
9.3 Analisis Permasalahan Parkir di Perkotaan .....	105
9.4 Sistem Manajemen Parkir Cerdas .....	110
Bab 10. Permasalahan Transportasi .....	113
10.1 Permasalahan Transportasi .....	113
10.2 Permasalahan Pada Transportasi Darat .....	115
10.3 Permasalahan Pada Transportasi Laut .....	118
10.4 Permasalahan Pada Transportasi Udara .....	120
10.4 Solusi Permasalahan Transportasi .....	123
Bab 11. Manajemen Keselamatan Lalu Lintas .....	127
11.1 Pengantar Keselamatan Jalan .....	127
11.2 Prinsip Jalan Berkeselamatan .....	129
11.3 Pendekatan Kegiatan Keselamatan Jalan .....	133
11.4 Teknis Jalan Berkeselamatan .....	135
Bab 12. <i>Manajemen Intelligence Transportation System</i> .....	141
12.1 <i>Intelligence Transportation System</i> .....	141
12.2 <i>Arsitektur Intelligence Transportation System</i> .....	145
12.3 <i>Manajemen Intelligence Transportation System (ITS)</i> .....	149

# **Bab 1. Pengertian Manajemen Transportasi**

## **1.1 Pendahuluan**

Evolusi peradaban manusia ditandai dengan perpindahan yang dilakukannya secara terus menerus. Berbagai kelompok etnis pergi menjelajah dunia dan kemudian menetap di daerah baru untuk mencari kehidupan yang lebih baik. Menurut Teodorović & Janić (2022) Sepanjang sejarah manusia mempunyai kecenderungan berpindah ke area baru dan kemudian mendirikan komunitas baru. Transportasi, dalam hal ini, diperlukan untuk menunjang aktivitas tersebut. Sama halnya untuk saat ini, orang melakukan pergerakan karena berbagai alasan: perjalanan untuk pendidikan, komuter, rekreasi, belanja, bisnis, sosial, olah raga, maupun hanya sekedar pemenuhan keinginan untuk bergerak saja. Ribuan kendaraan dan penumpang yang bepergian dari satu lokasi ke lokasi yang lain menghasilkan arus, baik di jaringan maupun pada simpul-simpul transportasi. Mobil dan sepeda di jalan, orang di terminal bus dan stasiun kereta, pejalan kaki di trotoar dan penyeberangan jalan, kapal di pelabuhan laut, serta pesawat di bandara, adalah merupakan contoh kongkrit dari aktivitas transportasi untuk pemenuhan kebutuhan manusia.

Pergerakan penumpang dan barang melintasi ruang merupakan hasil dari interaksi spasial antara lokasi-lokasi yang berbeda (Fotheringham, 2001; Teodorović & Janić, 2022). Dari fenomena tersebut terlihat bagaimana lokasi yang berbeda secara fungsional saling bergantung satu dengan yang lainnya (Rey, 2001). Interaksi spasial merupakan mekanisme yang membentuk struktur spasial pada peradaban manusia.

## 1.2 Transportasi dan Manajemen

### 1. Etimologi Transportasi dan Manajemen

Kata atau istilah ‘transportasi’ menurut kamus etimologi, mulai dikenal sejak tahun 1530-an, yang dimaknai sebagai ‘tindakan pengangkutan’. Kata ‘transportasi’ pertama kali dicatat penggunaan resminya di tahun 1853 yang kemudian diartikan sebagai ‘alat angkut’ (*Online Etymology Dictionary*, n.d.-b). Dalam perkembangannya, pengertian transportasi tersebut bergeser arti seiring dengan bermunculannya riset-riset terkait. (Jara-Díaz (2007), memaknai transportasi sebagai suatu studi yang mempelajari bagaimana benda bergerak dalam ruang dan waktu. (Bowersox et.al, 1980) menambahkan, transportasi juga merupakan penyebab perkembangan peradaban, yang telah mengubah cara hidup dan cara bepergian orang, serta mempengaruhi individu, masyarakat serta lingkungan. Lebih jauh lagi, hasil riset (Dempsey, 2003) menyimpulkan bahwa transportasi sangat penting bagi ekonomi global serta menawarkan harapan untuk terciptanya suatu pemukiman global. Pendapat yang lebih kini, mendefinisikan transportasi sebagai perpindahan fisik orang dan barang antara dua titik (Budica *et al.*, 2015; D’Agosto, 2019). Transportasi sangat penting untuk kehidupan modern, mengingat fungsinya sebagai pendukung terselenggaranya aktivitas sosial dan ekonomi. Kata ‘manajemen’ dalam berbagai kamus mirip dengan yang diberikan oleh Merriam-Webster *Dictionary* (n.d.) yang artinya adalah: pengelolaan; penggunaan sarana secara bijaksana untuk mencapai tujuan; atau suatu badan yang mengelola perusahaan. Secara lebih ringkas kata ‘manajemen’ yang digunakan sejak tahun 1590-an (*Online Etymology Dictionary*, n.d.-a), diartikan sebagai ‘tindakan mengelola dengan suatu pedoman atau manipulasi’.

## 2. Definisi Manajemen Transportasi

Dari kedua kata tersebut, 'transportasi' dan 'manajemen', setelah dirangkai menjadi 'manajemen transportasi' ternyata pada banyak artikel jurnal dan buku terkait, yang dikumpulkan secara sistematis dari berbagai penerbit dan pengindeks bereputasi, diartikan sedikit berbeda dari gabungan arti-awal masing-masing katanya. Manajemen transportasi adalah suatu proses pengoperasian, pemeliharaan dan peningkatan aset fisik dengan biaya yang efektif (Bittner & Rosen, 2016; Dunphy & Lin, 1990). Selain itu, Gubbins (2003) menghubungkan proses pengoperasian tersebut dengan ketercapaian dari sisi ekonomi, sosial, politik dan teknis, serta keselamatan dan keandalan. Hasil pencarian dari definisi 'manajemen transportasi' tersebut tidaklah mengherankan, mengingat *term/istilah* itu pada hampir setiap artikel jurnal maupun buku biasanya selalu dihubungkan dengan bahasan tentang *Supply-Chain-Management* (SCM) dan/atau *Transportation-Management-System* (TMS), sehingga pengertian yang populer adalah yang terkait dengan distribusi rantai pasok.

### a. Supply Chain Management (SCM)/Manajemen Rantai Pasok

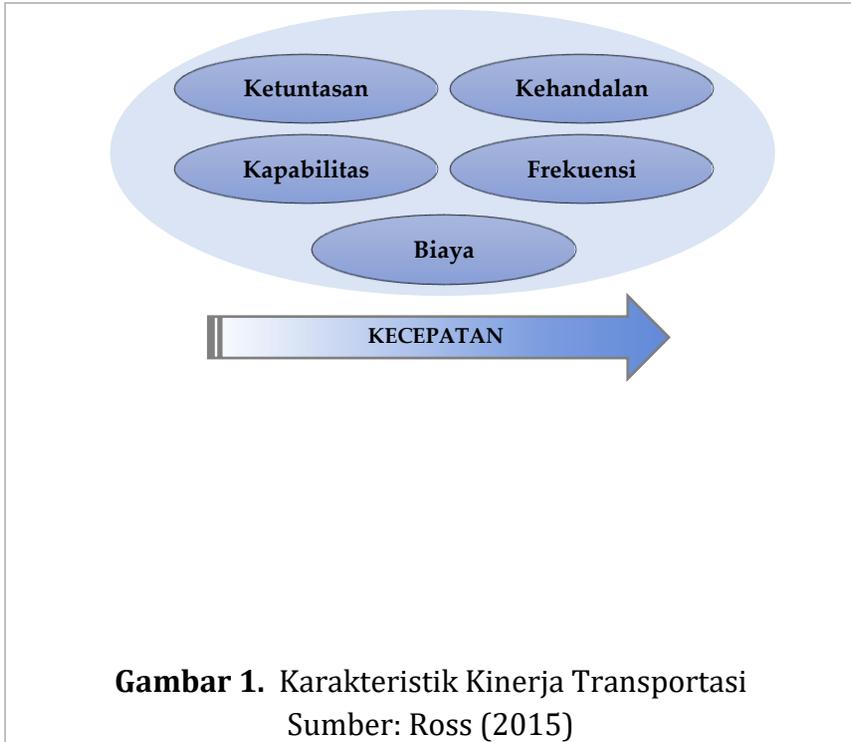
Manajemen rantai pasokan (SCM), adalah semua proses pengelolaan barang, jasa, dan informasi dari pemasok ke pelanggan (Madenoglu, 2021). Juga merupakan suatu sistem distribusi yang sangat dinamis, yang bertujuan untuk menghasilkan layanan dan produk yang lebih baik, dengan biaya yang minimum (Mutha et al., 2017). Selain itu, Roy & Roy (2013) secara lebih rinci mendefinisikan SCM sebagai pengelolaan barang dan jasa dari bahan mentah ke konsumen akhir, yang meliputi proses perencanaan, implementasi dan pengendalian operasi rantai pasokan. SCM secara umum adalah merupakan perpanjangan dari manajemen logistik.

### **1.3 Sistem Manajemen Transportasi/*Transportation Management System (TMS)***

Istilah berikutnya yang selalu dihubungkan dengan Manajemen Transportasi adalah *Transportation Management System (TMS)*, menurut banyak peneliti, yang salah satunya (Muynck, 2016). Adalah merupakan kategori perangkat lunak/*software* yang menangani perencanaan dan pelaksanaan pergerakan fisik barang di seluruh rantai pasokan. Definisi dari Muynck tersebut selaras dengan pernyataan salah satu produsen TMS, yaitu Oracle (Oracle, n.d.), yang menyatakan bahwa TMS merupakan *platform* logistik yang mengaplikasikan teknologi dalam rangka membantu merencanakan, melaksanakan, serta mengoptimalkan pergerakan fisik barang (Oracle, n.d.). Dunphy (1990) menambahkan bahwa TMS merupakan sistem yang memantau lalu lintas, menganalisisnya, dan membuat keputusan tentang bagaimana orang harus mengemudi untuk mengurangi kecelakaan, kemacetan lalu lintas dan polusi.

Dari definisi konsep-konsep yang terkait dengan ‘manajemen transportasi’ tersebut, maka akan lebih mudah untuk mengerucutkan pengertian tentang manajemen transportasi yang paling relevan. Hal ini perlu dilakukan mengingat sangat sulit untuk mendapatkan referensi, baik *textbook* maupun artikel jurnal, yang secara eksplisit menggunakan judul tersebut ataupun membahas/menuliskan tentang definisi ‘manajemen transportasi’ dalam lingkup bahasan transportasi. Bahkan AASHTO (*The American Association of State Highway and Transportation Officials*) *Glossary* pun tidak memuat istilah itu (AASHTO, 2009). Kesulitan pendefinisian tersebut juga diakui oleh Reinhold *et al.* (2015) yang menuliskan dalam papernya bahwa Manajemen Transportasi adalah kata kunci yang sering ditampilkan, namun hampir tidak pernah didefinisikan atau dijelaskan secara komprehensif dalam publikasi *peer-review* dalam domain penelitian transportasi.

Untuk keperluan pendefinisian *term* ‘manajemen transportasi’ maka perlu diperhitungkan karakteristik kinerja dari transportasi yang dikemukakan oleh Ross (2015), seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Karakteristik Kinerja Transportasi  
Sumber: Ross (2015)

#### **1.4 Karakteristik Kinerja Transportasi**

Target transportasi yang ideal menurut Ross (2015) yang didefinisikannya sebagai karakteristik kinerja transportasi, akan mempengaruhi keputusan pemilihan moda/cara-cara transportasi, mempunyai komponen-komponen penentu sebagai berikut:

1. Kecepatan: Atribut kinerja utama transportasi adalah kemampuannya untuk memindahkan orang/barang dari satu titik dalam rantai pasokan ke titik lain secepat mungkin. Keuntungan yang akan didapatkan dimungkinkan oleh kecepatan tersebut. Waktu yang diperlukan untuk memuat

orang/barang ke dalam kendaraan pengangkut di terminal pemberangkatan/ pengiriman, kemudian perjalanan antara lokasi terminal, dan pengiriman orang/barang ke terminal penerima, semuanya merupakan bagian dari definisi kecepatan transportasi ini.

2. Ketuntasan: Fitur kinerja ini menggambarkan kemampuan moda transportasi untuk mentransfer orang/barang antar lokasi tanpa bantuan moda lain. Hal ini penting karena akan mengurangi biaya transportasi dan mempercepat waktu pengiriman. Sebagai contoh, jika pengiriman barang dilakukan dengan kereta api tetapi perusahaan pengangkutan tidak memiliki emplasemen langsir, maka muatan/kargo tersebut akan membutuhkan moda kedua/moda lain—misal kendaraan bermotor/truk—untuk diangkut ke destinasi akhir, di mana barang tersebut kemudian akan dibongkar lagi.
3. Keandalan: Efektivitas moda transportasi ditunjukkan dengan pengiriman yang memenuhi target waktu. Untuk perusahaan ekspedisi barang, misalnya, keandalan ini berguna untuk memastikan ketersediaan stok barang pada lokasi/gudang penerima. Kurangnya keandalan menghasilkan biaya yang lebih tinggi, karena persediaan barang akan kurang/akan berlebih, tidak sesuai dengan yang diperlukan. Jika hal tersebut terjadi, maka akan memberikan layanan pelanggan yang buruk.
4. Kapabilitas: Pengertian kapabilitas adalah kemampuan suatu moda untuk mengangkut muatan/kiriman dengan wujud tertentu. Karakteristik produk yang akan diangkut, misal jenis produk (cair, padat, atau paket) serta berat muatan dan dimensi muatan, akan menjadi pertimbangan saat menentukan kemampuan peralatan untuk penanganan barang/obyek tersebut, serta cara transportasi yang diperlukannya. Sebagai contoh, untuk memindahkan cairan,

maka mobil tangki dan saluran pipa adalah merupakan sarana transportasi yang terbaik.

5. Frekuensi: Faktor kinerja ini mengukur seberapa sering moda transportasi mengambil dan mengantarkan obyek transportasi. Secara umum, semakin pendek periode intervalnya, maka akan semakin fleksibel untuk beradaptasi dengan kebutuhan jaringan. Transportasi dengan frekuensi yang tinggi akan mengurangi ukuran moda yang dibutuhkan serta volume obyek/barang yang akan dipindahkan.
6. Biaya: Biaya yang harus dibayar oleh pengguna layanan transportasi sama pentingnya dengan kelangsungan hidup serta daya saingnya. Ada banyak biaya dalam transportasi. Biaya yang paling terlihat/biaya langsung adalah biaya yang dibayarkan kepada operator untuk penggunaan moda. Biaya tidak langsung, antara lain meliputi biaya pegawai dan biaya untuk penanganan bongkar-muat, pembusukan dan kerusakan barang, dan biaya asuransi untuk melindungi dari potensi kecelakaan atau kehilangan.

Dari gambaran *goal* transportasi yang ideal dari Ross tersebut, serta hasil penggalan definisi terkait di bagian sebelumnya, maka dapat ditajamkan pengertian tentang 'manajemen transportasi' yaitu:

Manajemen transportasi adalah proses perencanaan, pengelolaan, pengorganisasian, pengendalian, dan optimalisasi pergerakan orang dan barang dari satu tempat ke tempat lain. Secara efisien, aman, nyaman, hemat dalam biaya serta dapat memenuhi permintaan pengguna transportasi.

Dalam praktiknya, manajemen transportasi melibatkan berbagai aspek, mulai dari perencanaan rute dan jadwal transportasi, pengelolaan armada kendaraan, pemeliharaan infrastruktur jalan, pengaturan tarif dan pelayanan, hingga evaluasi kinerja dan pengembangan sistem transportasi yang terintegrasi.

## **1.5 Peran Manajemen Transportasi**

Manajemen Transportasi sangat penting dalam kehidupan modern yang semakin kompleks, di mana transportasi memegang peran yang sangat signifikan dalam mobilitas manusia, barang dan jasa. Peran manajemen transportasi tersebut dapat dikelompokkan, sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas transportasi, sehingga waktu dan biaya dapat dihemat, serta memberikan layanan yang lebih baik dan terintegrasi untuk masyarakat.
2. Meningkatkan keselamatan dan keamanan transportasi, dengan pengaturan lalu lintas, manajemen risiko dalam transportasi, serta pemeliharaan kendaraan dan infrastruktur yang baik.
3. Menjaga keberlanjutan transportasi, dengan pengembangan transportasi yang berkelanjutan dan pengurangan emisi karbon.
4. Meningkatkan produktivitas dan daya saing suatu daerah atau negara, karena mobilitas manusia, barang, dan jasa yang baik akan dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi.
5. Memberikan pelayanan yang lebih baik kepada masyarakat, seperti transportasi publik yang terintegrasi, aksesibilitas yang lebih mudah, serta ketersediaan dan kualitas kendaraan dan infrastruktur yang baik.

Terkait dengan logistik, (Kumar & Shirisha, 2014; Morash & Clinton, 1997; Sarjana *et al.*, 2020; Tseng *et al.*, 2005) menyatakan bahwa manajemen transportasi adalah merupakan bagian penting atau kunci dari logistik.

Dengan memahami pentingnya peran manajemen transportasi, diharapkan pihak-pihak terkait dapat mewujudkan peningkatan kualitas dan efisiensi transportasi secara menyeluruh, untuk masyarakat serta lingkungan.

## **Bab 2. Manajemen Transportasi Publik**

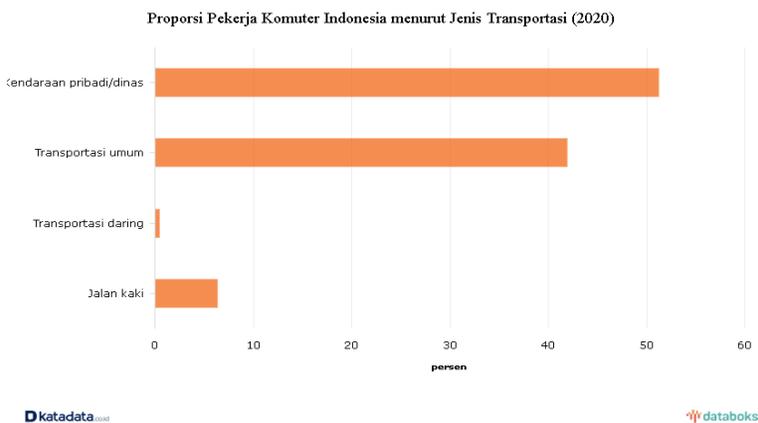
### **2.1 Latar Belakang Transportasi Publik**

Meningkatnya permintaan angkutan umum di pusat-pusat metropolitan Indonesia seperti Jakarta dan Surabaya sejalan dengan pertumbuhan lalu lintas perkotaan dan pinggiran kota. Lalu lintas yang tinggi menuntut solusi atas persoalan kemacetan lalu lintas di kota-kota besar Indonesia, serta peningkatan daya saing dan keunggulan melalui peningkatan kualitas barang dan jasa dalam negeri (*Nation Competitiveness*). Jumlah masyarakat yang memiliki kendaraan roda 4 dan roda 2 meningkat pesat setiap tahunnya, dan masa mengandalkan angkutan umum juga mulai bergeser. Demikian pula, jaringan jalan menjadi lebih adaptif dan bahan bakar minyak (BBM) menjadi lebih ekonomis sebagai akibat meningkatnya kualitas hidup penduduk perkotaan dan pedesaan.

Ditinjau dari tingkat aktivitas dan mobilitas penduduknya, suatu wilayah dapat dikatakan berkembang. Jika setiap gerakan dapat dimasukkan ke dalam suatu sistem, maka akan dihasilkan mobilitas yang baik. Dalam menjalankan operasional setiap pergerakan, masyarakat menggunakan prasarana dan sarana transportasi, sehingga kebutuhan akan transportasi meningkat. Angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT) terintegrasi dengan sarana dan prasarana transportasi untuk menawarkan mobilitas yang efisien (Fazhar & Afrianti, 2021). Badan Kebijakan Perhubungan melalui Pusat Kebijakan Lalu Lintas dan Angkutan Perkotaan melakukan pemantauan terhadap potensi mobilitas masyarakat di Nataru tahun 2022/2023 di 34 provinsi dengan jumlah responden sebanyak 30.606 orang, yang terdiri dari 61%

laki-laki dan 39% perempuan. Berdasarkan temuan jajak pendapat kedua, diperkirakan hingga 16,35% penduduk Indonesia, atau 44,17 juta orang, akan berwisata selama liburan Nataru tahun 2022/2023. Jumlah pemudik saat liburan Natal mencapai 9,11 juta orang, liburan Natal dan Tahun Baru sebanyak 15,58 juta orang, dan liburan Tahun Baru sebanyak 15,58 juta orang (Kinantya, 2022).

Pergerakan masyarakat yang cukup besar mengakibatkan sebuah pemilihan angkutan umum dan pilihan moda yang efektif. Diperlukan penerapan manajemen lalu lintas dan langkah-langkah rekayasa yang lebih efektif, dimulai dengan satu arah dan arus berlawanan pada jalan atas dan non tol yang bersifat situasional, untuk mencegah penumpukan kendaraan dan kurangnya perwakilan dan tempat istirahat yang memadai, karena sebagian besar masyarakat memilih bepergian dengan mobil dan sepeda motor pribadi.



**Gambar 2.** Pengguna Jenis Transportasi

Jenis Transportasi yang digunakan pekerja di Indonesia berdasarkan gambar 2 pada data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2020, hingga 51,24% pekerja di wilayah pinggiran Indonesia menggunakan kendaraan pribadi atau dinas.

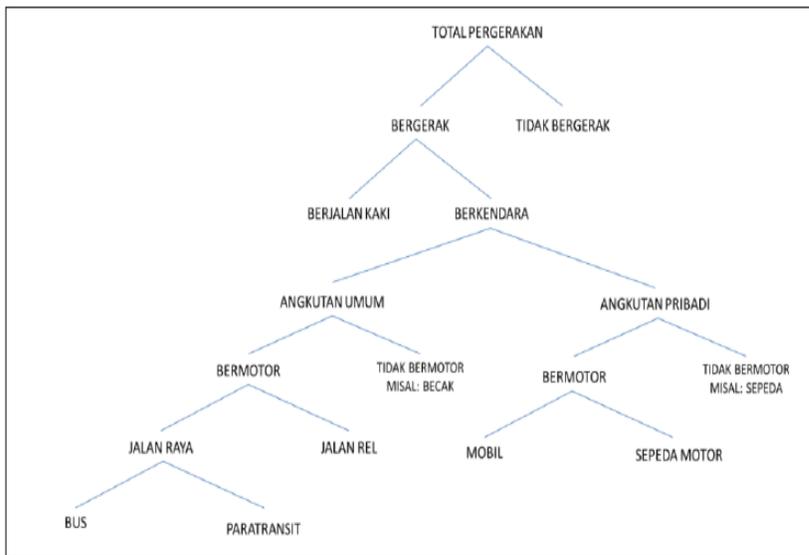
Sementara masyarakat menggunakan angkutan umum lebih sedikit, tepatnya 41,93%, angka ini mengalami perubahan dibandingkan tahun sebelumnya. Pada tahun 2019, masyarakat yang menggunakan kendaraan pribadi lebih banyak lagi dengan angka 83,76%, sedangkan yang menggunakan angkutan umum sebesar 11,81%. hal ini menandakan bahwa sebua kesadaran masyarakat yang masih minim dalam membuat pilihan moda transportasi khususnya diperkotaan.

## **2.2 Perkembangan Transportasi Publik**

Cara orang menggunakan transportasi umum berubah, dan jumlah orang yang memiliki kendaraan roda 4 dan roda 2 meningkat pesat setiap tahun. Demikian pula, jaringan jalan semakin fleksibel, dan bahan bakar minyak (BBM) semakin murah karena taraf hidup masyarakat meningkat, baik di kota maupun di pedesaan (Dodi & Nahdalina, 2018). Perkembangan transportasi public di Indonesia dimulai pada masa kolonial, ketika itu transportasi utama menggunakan tenaga kuda, yaitu delman, bus tinggkat pada 1985 hingga 1990, sejak 2004 hingga saat ini sarana transportasi umum yang mampu memuat masyarakat secara massal dipercayakan pada sistem busway Transjakarta. maupun transportasi terintegrasi dengan lokasi yang akan dituju yakni Jaklingko.

Pemilihan moda (*modal split*) adalah pemilihan moda perjalanan yang tersedia oleh wisatawan dengan berbagai faktor yang mempengaruhi. Moda split juga merupakan bagian dari proses pemodelan permintaan perjalanan, yang memainkan peran penting bagi angkutan umum dalam kebijakan transportasi. pemilihan penggunaan moda adalah sekelompok orang ang memiliki banyak pilihan transportasi, baik angkutan pribadi maupun angkutan umum. Di Indonesia sendiri, proses seleksi peternakan dilakukan dengan menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) dapat dilihat gambar 3 (Angreini et al., 2020).

Pemilihan penggunaan transportasi hanya ada 2 pilihan yakni kendaraan pribadi atau umum, penyebabnya adalah efisiensi waktu dan mudah. pemilihan moda transportasi public menjadi penting, karena aspek mobility dalam mengasesnya, dan kemudahan untuk berpindah. Menentukan sebuah moda transportasi public sangat dipengaruhi beberapa hal yang perlu dipertimbangkan seperti pada tabel 1 membandingkan efisinsi dan efektifitas mobilitas orang berpindah.

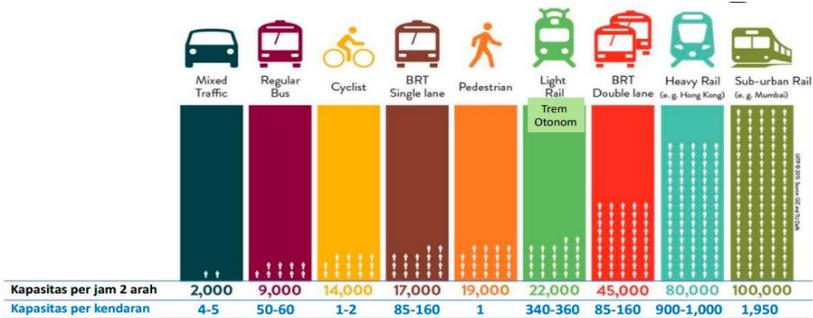


**Gambar 3.** Pemilihan Moda  
Sumber : (Angreini et al., 2020)

**Tabel 1.** Perbandingan Pemilahan Moda

Sistem		Biaya	Kapasitas	Waktu Pembangunan	Tingkat Adaptabilitas	Eco-friendliness	Fleksibilitas
Light railway		Tinggi	Besar	Panjang	Rendah	Ya	Rendah
Maglev Rail Transit		Tinggi	Relatif besar	Relatif panjang	Rendah	Ya	Rendah
Sistem transportasi kapasitas menengah	Straddle-type monorail	Relatif tinggi	Agak besar	Relatif panjang	Rendah	Ya	Rendah
	Suspended monorail	Relatif tinggi	Menengah	Relatif panjang	Rendah	Ya	Rendah
	Trem modern	Trem	Menengah	Menengah	Menengah	Menengah	Ya
ART		Rendah	Menengah	Relatif pendek	Relatif tinggi	Ya	Tinggi
Sistem BRT		Rendah	Rendah	Pendek	Relatif tinggi	Ya/Tidak	Menengah
Sistem bus tradisional		Rendah	Rendah	Pendek	Tinggi	Ya/Tidak	Tinggi

**Sumber :**(Mulyono, 2021)



**Gambar 4.** Kapasitas Moda Transportasi perjam

**Sumber :**(Mulyono, 2021)

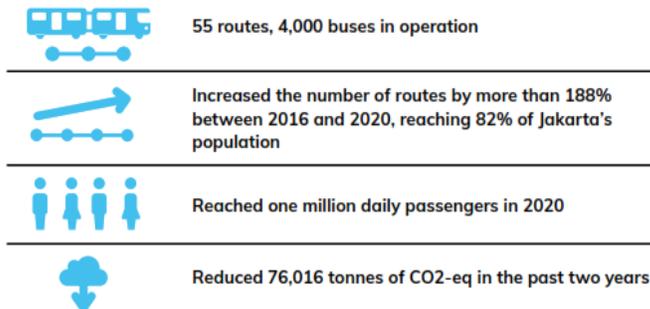
### 1. Bus Rapid Transit (BRT)

*Bus Rapid Transit* (BRT) atau busway merupakan bus dengan kualitas tinggi yang berbasis sistem transit yang cepat, nyaman, dan biaya murah untuk mobilitas perkotaan dengan menyediakan jalan untuk pejalan kaki, infrastrukturnya, operasi pelayanan yang cepat dan sering, perbedaan dan keunggulan pemasaran dan layanan kepada pelanggan. Operator transportasi milik kota PT MRT Jakarta mulai menjalankan jalur kereta api 13 stasiun sepanjang 16 kilometer dari Jakarta pusat ke selatan pada April 2019. Rencana perluasan rute MRT dijadwalkan akan dimulai pada 2027; perpanjangan pertama akan menambah 5,8 km (Fase 2A), diikuti 6,0 km lagi (Fase 2B) (Fase 2B). Pada April

2019, PT LRT Jakarta mulai menjalankan sistem LRT sepanjang 5,8 km dengan tujuan mengintegrasikan sektor perumahan dan bisnis di kawasan perumahan pinggiran utara dan timur Jakarta, sehingga mengurangi kemacetan. Ada rencana untuk mengembangkan koridor tambahan sepanjang 20 kilometer dalam lima tahap pada tahun 2027.

## 2. JAK LINGKO

Jak Lingko merupakan skema integrasi transportasi yang mengintegrasikan rute, layanan, infrastruktur dan sistem tarif. Termasuk juga bus TransJakarta sebagai layanan MRT dan LRT berbasis rel milik Pemprov DKI Jakarta. Segera, itu juga akan mengintegrasikan milik negara kereta komuter. Jak lingko mulai mengintegrasikan layanannya dengan operator paratransit yang ada di bawah skema integrasi pada transjakarta di mulai 2018, menggabungkan tiket universal untuk layanan paratransit ke dalam sistem TransJakarta. Penerapan Jak lingko mampu mengelola dengan baik seperti gambar 2.4. mengalami peningkatan pengguna transportasi publik.



**Gambar 5.** Perkembangan Jaklingko

Sumber : (ITDP, 2021)

Sistem transportasi yang terintegrasi sebagai hal yang didambakan masyarakat, terutama yang bekerja pada perkotaan yang mempunyai gerak tinggi. Salah satu kota yang mempunyai

sistem transportasi terintegrasi & sarat teknologi yang memudahkan warganya misalnya pada Singapura & Seoul, Korea Selatan. Perkembangan Transportasi Publik Indonesia sangat dipengaruhi adanya perkembangan teknologi dan cara pandang dalam mengelola sebuah transportasi public.

a. Kereta Rel Listrik (KRL)

Kereta Rel Listrik (KRL) dalam operasionalnya sehari-hari, telah menjadi moda transportasi utama bagi warga Jakarta dan sekitarnya. Jumlah penumpang yang menggunakan KRL terus meningkat drastis. Saat ini, ada 800.000 wisatawan setiap hari. Sesuai target pemerintah, angka ini diprediksi akan terus meningkat hingga mencapai 1,2 juta per hari sebelum tahun 2019.

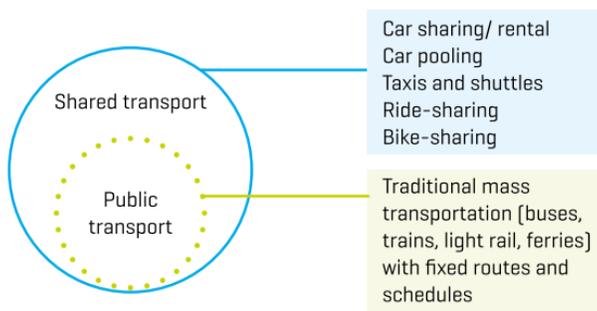
b. Transportasi Berkelanjutan

Sistem transportasi berkelanjutan lebih mudah terwujud pada sistem transportasi yang berbasis pada penggunaan angkutan umum dibandingkan dengan sistem yang berbasis pada penggunaan kendaraan pribadi. Sistem transportasi berkelanjutan merupakan tatanan baru sistem transportasi di era globalisasi saat ini (Putra & Adeswastoto, 2018). Tantangan yang dihadapi industri transportasi berkelanjutan saat ini sangat dipengaruhi oleh biaya operasi dan kebiasaan sosial yang ada sehingga inefisiensi berbagai moda angkutan umum. Selain itu, jarak tempuh dari rumah ke tempat kerja (banyak orang tinggal jauh dari tempat kerja). Gambar 2. 5. menunjukkan bahwa efektifitas dan kemudahan menjadi pertimbangan untuk memilih sebuah angkutan yang sudah dengan mudah di akses. 2 moda transportasi publik yakni :

- 1) Shared Transport adalah sistem transportasi di mana wisatawan berbagi kendaraan baik secara bersamaan sebagai kelompok misalnya berbagi tumpangan) atau dari waktu ke waktu (misalnya berbagi mobil atau berbagi sepeda) sebagai sewa pribadi, dan dalam

prosesnya berbagi biaya perjalanan, sehingga menciptakan hibrida antara penggunaan kendaraan pribadi dan transportasi massal atau umum. Sebuah transportasi yang sekarang membuat seseorang mulai berpindah atau mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Shared transport menjadi sebuah solusi masadepan dalam mengakses lokasi agar lebih mudah dengan cepat.

- 2) Publik Transport adalah transportasi yang mampu mengangkut penumpang dengan jumlah yang banyak, dimana ini mampu mengurangi kendaraan pribadi dan mobility yang lebih banyak. Penggunaan transportasi umum menjadi pilihan sebuah moda transportasi masa depan yang smart dan sustainable dalam menjaga lingkungan. Pada gambar 2.6 menunjukkan sebuah optimalisasi moda transportasi dengan membuat sebuah mobility yang secara jumlah lebih banyak dan membuat orang mampu menggunakan transportasi publik yang tepat waktu dan tidak lebih dari 10 menit ketika ingin mengakses lokasi yang diinginkan.



**Gambar 6.** Moda Transportasi Publik  
Sumber : (Ministry of Transport, 2018)

Kepadatan penduduk merupakan indikator baik tidaknya penggunaan angkutan umum suatu kota. Pengembangan kota melalui Public Transport Oriented Development (TOD) bertujuan untuk mendukung penggunaan angkutan umum dan membatasi penggunaan mobil pribadi. Namun, kemampuan perencanaan penggunaan lahan untuk membatasi laju peningkatan penggunaan mobil pribadi sangat terbatas. (Institute, 2011). Indikator awal yang baik untuk angkutan umum dan dasar yang wajar untuk pembagian moda dan jarak. Kota berpenduduk padat akan membatasi ruang untuk mobil dan kebutuhan mobilitas dapat dipenuhi dengan transportasi umum, berjalan kaki atau bersepeda. Gambar 2.5 menunjukkan optimalisasi angkutan umum dengan membandingkan ruang yang dibutuhkan untuk perjalanan dengan mobil, bus atau berjalan kaki dan sepeda. Moda transportasi yang ramah lingkungan menggunakan ruang jalan secara lebih efisien.

Pemilihan Manajemen Transportasi publik dipengaruhi 4 Hal untuk menentukan tingkat akses, keamanan, efisiensi dan keterjangkauan yang sesuai untuk berjalan kaki dan angkutan umum di daerah perkotaan antara lain :

a) Kenyamanan Pelayanan Dan Keselamatan

Ruang untuk berjalan, cukup luas, kualitas permukaan bagus, bebas hambatan; garis pandang yang bagus; jalur terus menerus; titik penyeberangan yang aman, waktu tunggu yang singkat; cukup waktu untuk menyeberang; menjatuhkan trotoar; paving taktil; sinyal terdengar; mengatur kecepatan lalu lintas, parkir, kebisingan dan polusi; aman dari kejahatan dan persepsi risiko kejahatan. Layanan transportasi umum yang andal dan sering; kualitas kendaraan, halte dan stasiun; kemudahan pembayaran; kerumunan yang dikelola; akses, stasiun, perhentian, dan layanan yang aman dan terjamin.

b) Permintaan Layanan

Pelayanan transportasi didukung dengan total waktu dan frekuensi yang dihabiskan untuk perjalanan harian berdasarkan usia, jenis kelamin, dan kemampuan. Infrastruktur yang memadai dan pelayanan angkutan umum yang sejalan dengan kebutuhan dan permintaan. Pelayanan ini dilakukan dengan meminimalkan perjalanan mobil; 10 menit bisa ditempu dengan berjalan kaki ke simpul kendaraan umum; memisahkan koridor barang dengan penumpang untuk meminimalkan gangguan lalu lintas dan keselamatan.

c) Integrasi Rute

Rute langsung yang nyaman antara tujuan utama di mana orang memilih untuk berjalan kaki dan dapat dengan mudah menyeberang jalan. Layanan angkutan umum yang dapat diakses (angkutan penumpang kolektif dan layanan tanggap permintaan); transfer modal mudah; tiket terintegrasi. Smart transportation

sebagai layanan angkutan dari satu titik ke titik lain dengan model yang terintegrasi, seperti yang dilakukan pada Transjakarta, Trans Semarang .

d) Dukungan Stakeholder dalam sebuah pelayanan transportasi publik

stakeholder dapat melayani kebutuhan yang didukung dan difasilitasi seperti :Pohon; kafe; bagian depan toko yang aktif; penerangan, tempat sampah, tanda yang dapat dibaca dengan waktu, jarak dan tujuan utama; tempat duduk. Jadwal jalur dan frekuensi angkutan umum yang jelas dan dapat dibaca; tarif terjangkau. hal ini bisa dilihat dari keberhasilan mengatasi kepadatan penduduk dan mobilitas masyarakat yang tinggi Pemerintah DKI Jakarta mengembangkan BRT sebagai salah satu transportasi massal di Jakarta, BRT sebagai solusi untuk mengurangi jumlah pengguna transportasi

pribadi. Tahun 2019 Jakarta dinobatkan sebagai kota dengan sistem transportasi terbaik di dunia dalam ajang sustainable transport award (STA) 2019, penghargaan tersebut diberikan atas inovasi yang dilakukan oleh Jakarta terhadap sistem transportasi dengan melihat mobilitas masyarakat, mengurangi gas emisi, dan keamanan bagi pejalan kaki. Integrasi antar moda transportasi mendorong Jakarta mendapatkan penghargaan sustainable transport award. Transjakarta telah dihubungkan dengan transportasi lain seperti MRT dan LRT pada satu titik pemberhentian. Smart transportation sebagai layanan angkutan dari satu titik ke titik lain dengan model yang terintegrasi (Loilatu et al., 2020).

## **Bab 3. Manajemen Transportasi Jalan Dan Jembatan**

Tatanan sosial dan ekonomi suatu wilayah terjalin melalui pergerakan manusia, barang, dan jasa. Jalan dan Jembatan adalah urat nadi peradaban masyarakat, membawa pejalan kaki, sepeda, mobil, bus, dan truk kargo ke tujuan yang dituju. Perencanaan manajemen transportasi jalan dan jembatan menjadi penting sebagai syarat pemenuhan kebutuhan pelaku perjalanan. Manajemen transportasi jalan dan jembatan menyediakan pendekatan sistematis dengan memanfaatkan pengetahuan dari perencanaan strategis, operasi jaringan, keselamatan jalan, asset manajemen dan perencanaan penggunaan lahan bersama dengan teknologi transportasi dan kendaraan.

### **3.1 Manajemen Transportasi Jalan**

Jalan merupakan salah satu jenis prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan penunjang dan perlengkapan yang digunakan untuk lalu lintas. Terowongan, jembatan, jalan layang, lintas atas, dan lintas bawah adalah contoh struktur pendukung jalan yang berfungsi sebagai jalur lalu lintas (*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38, 2004*). Menurut Morlok (1985) jalan merupakan bagian penting dari infrastruktur yang mendukung transportasi, berfungsi sebagai saluran pergerakan orang dan barang serta sebagai dasar pengembangan hubungan antar daerah (Morlok, 1985). Sebagai saluran pergerakan transportasi darat, jalan menjadi bagian yang esensial dalam transportasi. Tanpa jalan, tidak mungkin untuk

tersedianya layanan transportasi darat bagi pengguna perjalanan.

Melalui transportasi jalan yang merupakan komponen kunci dari proses pembangunan ekonomi dan sosial, seringkali menyerap sebagian besar anggaran nasional. Transportasi jalan membantu pembangunan dengan memfasilitasi perdagangan baik secara nasional maupun internasional, dengan meningkatkan akses orang, barang dan jasa untuk keperluan pekerjaan, pendidikan, perawatan kesehatan, dan layanan lainnya. Sistem transportasi jalan raya yang efisien dipandang oleh sebagian besar negara sebagai prasyarat penting untuk pembangunan ekonomi secara umum. Jaringan jalan yang dihasilkan biasanya memiliki nilai aset yang mewakili proporsi yang signifikan dari kekayaan nasional, dan jalan sub-sektor harus memberikan kontribusi penting terhadap produk nasional bruto (PNB).

Manajemen transportasi jalan yang efektif dan efisien dapat menurunkan harga yang dikeluarkan akibat biaya produksi, dan dapat menuju kesejahteraan ekonomi yang lebih besar. Melalui manajemen transportasi jalan dengan pendekatan ilmiah yang membantu dalam perencanaan, pelaksanaan dan pengelolaan, dapat memberikan inventaris inklusif untuk jaringan jalan.

Meskipun konsep manajemen jalan telah dipromosikan secara luas sejak akhir 1970-an, penggunaan informasi manajemen jalan untuk panduan keputusan pemangku kebijakan tidak banyak digunakan. Faktor teknis, seperti masalah kualitas data dan integrasi data, serta masalah instansi. Sebagai contoh, praktik perbaikan jalan terburuk diutamakan, ini terlihat pada sejauh mana konsep manajemen perkerasan telah diterapkan di instansi tersebut. Namun, manajemen jalan tersebut berjalan dengan baik juga di sejumlah instansi dimana rekomendasi dari manajemen jalan adalah bagian dari keseluruhan program manajemen aset. Di dalam sebuah instansi, manajemen jalan

digunakan untuk menilai dan membenarkan kebutuhan dana untuk preservasi jalan dan rehabilitasi, dan untuk membantu mengatur pencapaian terkait sasaran jalan. Keberhasilan ini mengilustrasikan bahwa ketika informasi teknis yang andal disajikan secara efektif, itu bisa sangat membantu masalah kelembagaan/instansi yang mengancam penggunaan strategi inovatif dan hemat biaya.

*American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) telah mendukung pengembangan dan penggunaan manajemen perkerasan jalan sejak awal 1980-an. Pada tahun 1990, AASHTO menerbitkan pedoman AASHTO untuk Sistem Manajemen Perkerasan Jalan (AASHTO, 1990), yang memperkenalkan konsep manajemen perkerasan jalan, menjelaskan perbedaan antara analisis tingkat jaringan dan proyek, menguraikan komponen-komponen sistem manajemen perkerasan jalan, dan mendokumentasikan langkah-langkah penerapannya pada sistem yang terkomputerisasi. Pada tahun 2001, AASHTO menerbitkan pavement panduan manajemen perkerasan jalan (AASHTO, 2001), yang menyimpulkan manajemen perkerasan jalan lebih banyak lagi secara detail.

Topik yang disertakan dalam panduan AASHTO pada edisi ini masih relevan hingga sekarang, ada beberapa topik penting kemajuan yang telah terjadi sejak panduan ini diterbitkan. Misalnya, hari ini ada lebih banyak fokus pada pengelolaan perkerasan jalan daripada pada perangkat lunak manajemen perkerasan jalan. Selain itu, ada sebuah peningkatan penekanan pada penggunaan program perawatan dan pemeliharaan sebagai bagian dari pelestarian perkerasan jalan dan ada kemajuan yang telah terjadi dalam hal kualitas data dan masalah integrasi. Ada juga inisiatif terbaru yang berdampak pada jenis data yang dibutuhkan oleh manajemen perkerasan jalan, termasuk perubahan sistem pemantauan kinerja jalan raya dan kalibrasi serta kegiatan verifikasi yang terkait dengan penerapan Panduan

Desain Perkerasan Empiris Mekanistik atau *Mechanistic Empirical Pavement Design Guide* (MEPDG) yang baru (AASHTO, 2008). Inisiatif lain, seperti pentingnya peningkatan pengukuran kinerja dan prinsip-prinsip manajemen aset, selanjutnya akan mempengaruhi praktik dan masa depan dari manajemen perkerasan jalan. Perubahan ini juga mempengaruhi kebutuhan akan pelatihan agar praktisi dapat beradaptasi.

Disisi lain, secara konvensional perencanaan system transportasi jalan dilakukan berdasarkan pertumbuhan permintaan perjalanan yang sebagian besar diatasi dengan menambah kapasitas, termasuk pelebaran jalan eksisting dan pembangunan jalan baru. Namun, setiap kali kapasitas ditambahkan, terjadi lalu lintas tambahan yang dihasilkan, terutama dalam situasi di mana kontrol permintaan lalu lintas minim atau bahkan tidak ada. Disisi lain persyaratan pelayanan transportasi yang berkualitas merupakan satu prasyarat untuk adanya transportasi, dan jalan raya dapat menyediakan layanan tersebut dalam berbagai cara tergantung pada waktu, tujuan, frekuensi, jenis muatan (kargo) yang diangkut, dan faktor lainnya.

Klasifikasi fungsional jalan dan jembatan penting untuk keamanan dan efisiensi manajemen infrastruktur, karena proses klasifikasi jalan dan jembatan mempertimbangkan dan memprioritaskan kebutuhan pelaku perjalanan, melalui proses desain jalan dan jembatan untuk mengurangi potensi konflik dan diharapkan tercapainya harapan pelaku perjalanan. Pada prakteknya, manajemen transportasi jalan mengelola jaringan jalan yang memungkinkan pemangku kebijakan untuk mengevaluasi konsekuensi yang terkait dengan berbagai keputusan investasi dan untuk menentukan penggunaan dana yang tersedia yang paling hemat biaya untuk memelihara jalan.

Sesuai dengan peruntukannya berdasarkan Undang Undang tentang jalan Nomor 38 tahun 2004, jalan terdiri dari jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum merupakan jalan yang

diperuntukan untuk pelayanan lalu lintas umum, sedangkan jalan khusus hanya digunakan untuk distribusi produk dan jasa dan tidak dirancang untuk lalu lintas umum. Dalam pengaturannya jalan umum dikelompokkan berdasarkan sistem, fungsi, status, dan kelasnya. Pemerintah mengatur mengenai ketentuan jalan khusus. Beberapa jalan khusus di antara lain, jalan milik perusahaan (contoh: perkebunan, industri, pelabuhan), jalan inspeksi pengairan dan jalan yang belum di daftarkan ke pemerintah (kawasan pemukiman).

Pembagian jalan berdasarkan sistem jaringannya dibagi menjadi sistem jaringan jalan primer dan sekunder (*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38, 2004*). Jaringan jalan primer menggabungkan semua simpul distribusi pelayanan berupa pusat-pusat aktivitas masyarakat, bertindak sebagai operasional pembagian barang dan jasa pada skala nasional untuk pembangunan seluruh wilayah.

1. Jalan arteri primer, sebagai penghubung kota tingkat pertama berdekatan, atau penghubung tingkat pertama dan kedua berdekatan.
2. Jalan kolektor primer, sebagai penghubung kota tingkat kedua berdekatan, atau penghubung tingkat kedua dan ketiga berdekatan.
3. Jalan lokal primer, sebagai penghubung kota tingkat pertama dan persil, atau penghubung tingkat ketiga berdekatan.
4. Jalan lingkungan primer adalah jalan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dalam skala regional, seperti di bagian pedesaan suatu kabupaten.

Sedangkan sistem jaringan jalan sekunder bertindak sebagai operasional pembagian barang dan jasa pada skala kawasan dalam kota.

- a. Jalan arteri sekunder, sebagai penghubung primer dan sekunder pertama, atau sekunder pertama berdekatan, atau penghubung sekunder pertama dan kedua.

- b. Jalan kolektor sekunder, sebagai penghubung sekunder pertama berdekatan, atau penghubung tingkat kedua dan ketiga berdekatan.
- c. Jalan lokal sekunder, sebagai penghubung sekunder pertama, kedua, ketiga dan seterusnya hingga perumahan.
- d. Jalan lingkungan sekunder, ialah jalan lingkungan dalam kawasan perkotaan diantara lain kawasan pariwisata, komersial, dan perumahan di skala lingkungan perkotaan.

Selanjutnya, Undang Undang tentang jalan Nomor 38 tahun 2004 juga mengatur klasifikasi jalan umum berdasarkan fungsinya, menjadi jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan.

- 1) Jalan arteri, adalah jalan umum yang memiliki fungsi sebagai prasarana transportasi utama, memiliki ciri rute akses yang dibatasi dengan jarak tempuh yang jauh serta kecepatan tinggi.
- 2) Jalan kolektor, adalah jalan umum yang memiliki fungsi pelayan angkutan distribusi, memiliki rute akses yang dibatasi dengan jarak tempuh yang menengah serta kecepatan sedang.
- 3) Jalan lokal, adalah jalan umum yang digunakan untuk transportasi lokal, memiliki rute akses yang dibatasi dengan jarak tempuh yang pendek serta kecepatan rendah.
- 4) Jalan lingkungan, adalah jalan umum yang digunakan untuk transportasi lingkungan, memiliki tempuh yang pendek dengan kecepatan rendah.

Menurut statusnya, jalan umum diklasifikasikan ke dalam jalan desa, jalan kota, jalan kabupaten, jalan provinsi, dan jalan nasional.

- a) Jalan desa, adalah jalan umum penghubung kawasan pemukiman desa.
- b) Jalan kota, merupakan jalan umum dimana sebagai penghubung pusat pelayanan dengan persil dan pemukiman di dalam kota, dan persil satu sama lain termasuk dalam system jaringan sekunder.

- c) Jalan kabupaten, adalah jalan lokal dimana sebagai penghubung antara kecamatan dan kabupaten, kecamatan dengan kecamatan, pusat aktivitas setempat dengan kabupaten.
- d) Jalan provinsi, adalah sistem jaringan jalan primer yang didalamnya terdapat jalan kolektor, sebagai penghubung antar ibukota di dalam provinsi, baik kabupaten, kota dan jalan raya lainnya yang tergolong strategis.
- e) Jalan nasional, adalah sistem jaringan jalan primer yang didalamnya terdapat jalan arteri dan kolektor, sebagai penghubung ke jalan tol, antar ibukota provinsi, dan jalan raya lainnya yang tergolong strategis.

Dalam peraturan Undang Undang tentang jalan Nomor 38 tahun 2004, kelas jalan disusun sebagai jalan kecil, jalan sedang, jalan raya, dan jalan bebas hambatan berdasarkan kebutuhan penyediaan infrastruktur, hal ini diatur oleh pemerintah untuk penggunaan jalan dan lalu lintas efisien.

### **3.2 Manajemen Transportasi Jembatan**

Jembatan adalah penghubung penting sistem jaringan jalan dan merupakan investasi publik yang besar. Investasi publik yang sangat besar dalam jembatan ini menuntut agar jembatan ini dikelola dengan baik. Manajemen yang baik dengan penggunaan dana yang optimal untuk pemeliharaan, rehabilitasi, dan penggantian jembatan melibatkan keputusan investasi penting untuk pengembangan dan keberlanjutan infrastruktur transportasi yang layak di Indonesia (Bina Marga & Australian International Development, 1993). Fakta ini menjadikan jembatan membutuhkan praktik manajemen yang lengkap, konsisten, dan akurat sebagaimana status jembatan adalah mata rantai yang esensial dalam infrastruktur transportasi.

Manajemen jembatan adalah inti disiplin pengelolaan jembatan yang berfokus pada pengambilan keputusan yang terinformasi dan efektif tentang operasional, pemeliharaan,

preservasi, penggantian, dan peningkatan jembatan dalam inventarisasi jembatan (Pratama et al., 2015). Beberapa *Departement of Transportation* (DOT) di Amerika mempromosikan penggunaan praktik dan teknik untuk menilai kinerja dan kebutuhan jembatan pada jembatan itu sendiri dan nilai inventarisasi, mengevaluasi strategi alternatif untuk memenuhi kebutuhan, serta memprioritaskan investasi, proyek, dan jenis pekerjaan yang memenuhi tujuan menjadi hemat biaya dengan tetap menjaga keamanan (Markow &Hyman, 2009). Tujuan-tujuan ini antara lain dapat dipenuhi dengan menerapkan program proyek yang memaksimalkan tingkat kinerja di mana kinerja dapat mencakup banyak faktor seperti kondisi, keandalan struktural, mobilitas, dan meminimalkan biaya untuk mencapai umur layanan yang diinginkan.

Sebagian besar negara didunia telah mengembangkan dan menerapkan sistem manajemen jembatan untuk mempertahankan tingkat kinerja yang dapat diterima secara optimal pada jembatan yang menurun kinerjanya. Perkembangan sejarah dan evolusi sistem manajemen jembatan di berbagai negara dengan berbagai tingkatan tanggung jawab memberikan informasi latar belakang yang sangat mirip. Sejarahnya, inspeksi jembatan awalnya dimulai pada 1960-an sampai 1970-an. Kumpulan informasi ini menciptakan database yang mengarah ke tugas mengelola kondisi struktur yang kurang baik. Selanjutnya, pada kurun waktu 1980-an sampai 1990-an, adopsi metode desain semi-probabilistik atau yang kita kenal *Load and Resistance Factor Design* (LRFD) dan peningkatan batas berat yang diizinkan untuk truk di jalan raya memperbanyak jumlah struktur yang rusak atau usang. Upaya perbaikan dan rehabilitasi yang diperlukan dalam jumlah yang lebih besar dari yang layak menyebabkan penelitian terfokus ke dalam sistem manajemen jembatan itu sendiri.

Manajemen jembatan juga mengidentifikasi investasi, proyek, dan jenis pekerjaan yang optimal serta mencakup penggunaan pemeliharaan, preservasi, desain, material dan teknologi konstruksi yang optimal yang memberikan kinerja yang berkelanjutan. Oleh karena itu, peran manajemen jembatan yang mempengaruhi keputusan dapat diperoleh dengan mempertimbangkan bagaimana instansi menggunakan sistem manajemen jembatan mereka. Sistem bervariasi dalam kemampuan analitik dan kecanggihan, mulai dari repositori langsung data jembatan hingga sistem manajemen lengkap yang mencakup alat seperti model peramalan, analisis komparatif (skenario pengujian), dan prosedur pengoptimalan atau terkait aturan keputusan. Sistem berfitur lengkap beroperasi baik di program atau tingkat jaringan maupun di tingkat jembatan itu sendiri atau skala proyek. Bagi sebuah instansi yang memiliki sistem manajemen jembatan berfitur lengkap sehingga memiliki kemampuan untuk menerapkan analisis lebih lanjut seperti perencanaan proyek, skenario anggaran tingkat jaringan, analisis penjualan, dan analisis biaya ekonomi serta manfaat dan kerugian pengguna. Namun, pada praktiknya penggunaan kemampuan tersebut sering kali tidak dimaksimalkan. Sebagai contoh, kemampuan sistem manajemen jembatan kurang dimanfaatkan, yang sebaliknya jika kemampuan sistem manajemen jembatan itu dimaksimalkan, pada sisi investasi hal tersebut bisa berdampak positif pada pengguna jalan dan pada situasi ekonomi lokal.

Pada akhirnya, jembatan tidak hanya tentang struktur konstruksi yang menghubungkan dua wilayah. Lebih dari itu jembatan adalah pelengkap urat nadi transportasi (jalan), yang jika jembatan itu tidak ada atau runtuh maka terputuslah jaringan transportasi jalan. Peran jembatan sangat penting untuk menyediakan dan mempertahankan kualitas hidup sebagaimana dikenal sampai hari ini. Dengan menyediakan penyeberangan

sampai lokasi terpencil, jembatan menjaga kontinuitas jaringan jalan yang sekaligus secara signifikan akan mempercepat waktu tempuh dan menghemat biaya perjalanan. Signifikansi sejarah dan keindahan bagi banyak orang dari struktur jembatan merupakan bagian tak ternilai dari warisan seorang insinyur jembatan.

## Bab 4. Manajemen Transportasi Udara

### 4.1 Pengertian Manajemen Transportasi Udara

Secara umum, manajemen dapat dimaknai sebagai proses atau cara yang ditujukan untuk menuju tujuan organisasi atau kelompok yang dilandasi modal kerjasama dengan orang-orang dan sumber daya organisasi tersebut. Dengan demikian, manajemen dapat dipahami sebagai proses mengarahkan, mengarahkan pekerjaan orang-orang yang secara formal diorganisasikan kelompok untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Transportasi yaitu suatu bentuk perpindahan, baik manusia atau barang, dari satu tempat ke tempat yang lainnya dengan menggunakan alat pengangkutan. Pada dasarnya transportasi memerlukan perjalanan antara daerah asal (*origin*) menuju daerah tujuan (*destination*). Dengan demikian transportasi harus mencakup unsur-unsur: adanya barang/muatan yang akan diangkut, tersedianya kendaraan sebagai alat pengangkut, rute yang akan dilewati, dan sumber daya manusia (SDM) atau manajemen penggerak kegiatan transportasi.

Pengertian udara yaitu lapisan ruang yang ada di antara atmosfer dan permukaan bumi dalam bentuk gas yang mengelilingi permukaan bumi. Kandungan udara kering yaitu 78,09% nitrogen, 20,95% oksigen, 0,93% argon, 0,04% karbon dioksida dan gas lainnya termasuk hidrogen, neon, metana, helium, ozon, kripton, xenon dan radon.

Berdasarkan konsep manajemen, transportasi dan udara di atas, manajemen transportasi udara berarti suatu bentuk proses pengaturan dan pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat transportasi

yang berupa kendaraan yang dapat terbang melalui udara ke lokasi tujuan yang diinginkan.

### 1. Sarana dan Prasarana Transportasi Udara

Sarana adalah alat yang dapat digunakan untuk mempercepat atau mempermudah tercapainya tujuan tertentu, sedangkan prasarana adalah segala sesuatu yang secara langsung atau tidak langsung mendukung semua jenis sarana. Dalam konteks transportasi udara, yang merupakan sarana yaitu pesawat terbang dan helikopter. Sedangkan prasarana transportasi udara adalah bandar udara atau bandara yang merupakan fasilitas tempat pesawat untuk lepas landas dan mendarat.

### 2. Kekurangan dan Kelebihan Transportasi Udara

Transportasi udara memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu:

- a. Lebih cepat dari transportasi darat ataupun laut,
- b. Waktu tempuh yang relatif tepat,
- c. Suasana yang nyaman,
- d. Dapat menjangkau jarak yang jauh.

Selain kelebihan tersebut, transportasi udara juga memiliki kekurangan seperti:

- a. sangat bergantung pada cuaca,
- b. biaya yang lebih mahal,
- c. menimbulkan bising dan polusi tinggi
- d. tidak dapat menjangkau wilayah yang tidak ada bandar udara.

### 3. Karakteristik Transportasi Udara

Karakteristik operasional transportasi udara dibagi menjadi beberapa poin yaitu:

- a. Kecepatan, merupakan perbandingan antara jarak tempuh dengan waktu yang dibutuhkan moda transportasi untuk mulai bergerak menuju tujuan. Angkutan udara memiliki keunggulan 10 kali lebih cepat dibandingkan dengan moda transportasi lainnya.

- b. Kelengkapan moda, merupakan berapa banyak moda dan jumlah moda yang terlibat dalam suatu moda transportasi. Aksesibilitas transportasi udara sangat terbatas, padahal jika dilihat dari fungsi pencapaiannya, transportasi udara dapat bergerak cepat melintasi batas negara. Transportasi udara mensyaratkan bahwa bandara seringkali terletak jauh dari pemukiman penduduk dan juga bandara tidak terletak di semua area. Akibatnya, transportasi udara memerlukan spektrum penuh moda terkait, terutama akses darat ke tujuan yang lebih spesifik.
- c. Ketergantungan angkutan udara sangat tergantung pada kondisi cuaca. Asap, kabut, dan awan umumnya dapat menunda atau bahkan menghentikan sementara operasi penerbangan. Meskipun sistem navigasi dan pengontrol lalu lintas udara sudah canggih, beberapa kondisi cuaca masih dapat menyebabkan penundaan penerbangan.
- d. Pesawat memiliki muatan terbang dan ukuran fisik yang terbatas, sehingga kapasitas muatan pesawat sangat terbatas. Selain berat, ukuran dan jenis barang yang dibawa juga sangat terbatas.
- e. Frekuensi, merupakan jumlah perjalanan yang dapat dilakukan dalam suatu jangka waktu tertentu. Karena memiliki keunggulan dari segi kecepatan, perjalanan udara memiliki potensi perjalanan dengan frekuensi tinggi. Namun, waktu tunggu *boarding* kargo dan penumpang terkadang menyebabkan penurunan frekuensi. Juga dalam hal ini, tidaklah mudah untuk membandingkan frekuensi perjalanan antar moda berdasarkan pengukuran kecepatan.
- f. Biaya, yaitu besaran jumlah yang harus dibayar oleh penumpang atau penerima jasa untuk perjalanan yang dilakukannya. Untuk mengoperasikan pesawat, diperlukan biaya utama dan biaya tambahan pendukung. Selain menaksir biaya operasional pesawat dan pengembalian

investasi, maskapai penerbangan juga membutuhkan fasilitas pendukung penerbangan seperti ATC, bandara, dan lain sebagainya yang membutuhkan dana besar. Apabila disandingkan dengan moda transportasi lainnya, angkutan udara menghabiskan biaya operasional yang tinggi, sehingga penumpang angkutan udara umumnya harus mengeluarkan biaya yang tinggi juga dibandingkan dengan menggunakan moda angkutan lainnya.

#### **4.2 Tren Perusahaan Penerbangan**

Tahun 2020 merupakan tahun tersulit bagi perkembangan ekonomi, khususnya bagi maskapai penerbangan. Pandemi Covid-19 berdampak besar pada kegagalan ekonomi, penerbangan dibatasi, perbatasan negara ditutup, pariwisata ditutup, kegiatan tahunan dipangkas yang berujung pada pengurangan tarif perjalanan, sehingga calon penumpang terpaksa membatalkan perjalanan. Hal ini menyebabkan pendapatan per km penumpang (*Revenue Passenger Kilometer*) atau RPK anjlok hingga 66% jika dibandingkan dengan tahun 2019 (IATA, 2020).

*International Air Transport Association* (IATA, 2020) menunjukkan bahwa lebih dari 80% pasar penerbangan memiliki tiga atau lebih pesaing (Cui & Li, 2020). Persaingan ini sangat ketat, diikuti dengan perkembangan teknologi penerbangan yang sangat kompleks. Perusahaan perlu meningkatkan persaingan dan menskalakan armada mereka untuk efisiensi operasional yang lebih besar. Persaingan yang konstan memberi tekanan pada perusahaan untuk mengalokasikan sumber daya keuangan yang signifikan untuk memodernisasi armada mereka. Secara umum, siklus keuntungan sangat bergantung pada kemampuan perusahaan untuk mengendalikan biaya, rasio, dan faktor lainnya berdasarkan perubahan kondisi pasar global. Persaingan ini

mendorong semua maskapai untuk meningkatkan kualitas dan kinerja pelayanannya.

Asosiasi Maskapai Penerbangan Nasional Indonesia (INACA Indonesia National Air Carriers Association) mengakui tahun 2019 mulai menunjukkan gejala penerbangan yang lamban dan berujung pada resesi ekonomi. Tekanan dari operator penerbangan domestik juga meningkat akibat sejumlah bencana alam, seperti kabut asap pada bulan Agustus hingga Oktober 2019. Situasi ini melumpuhkan operasional penerbangan, khususnya di Sumatera dan Kalimantan. Masalah lain yaitu karena tarif berubah dengan bertambahnya beban untuk pemeriksaan SWAB pada penumpang, yang mengarah pada ide bagasi prabayar. Hal ini tentu saja menyebabkan harga tiket pesawat menjadi lebih mahal di tengah kondisi yang makin sulit dan kondisi kesehatan yang memprihatinkan (INACA, 2021).

Untuk menghadapi dampak negatif dari pandemic Covid-19 dan persaingan yang ketat, maskapai penerbangan harus mempunyai dan meningkatkan potensi utamanya untuk mewujudkan efisiensi operasional, antara lain:

1. Mengintegrasikan *intelligent automation* dengan *artificial intelligence*. Kecerdasan buatan akan menjadi bagian terpenting dari teknologi informasi penerbangan, seperti layanan *check-in online* yang dapat diakses dari rumah, kantor, atau bandara.
2. Tenaga kerja fleksibel (*Liquid Workforce*), menyebabkan disrupsi karena cara kerja yang lama dan manual akan berubah setelah era digital. Teknologi mengambil alih dan mengubah cara kerja baru menjadi keunggulan kompetitif baru. Dampak sosial terbesar dari transformasi digital adalah 11 pekerjaan dapat diisi oleh satu orang di dunia pada tahun 2025. Kecerdasan buatan akan mengubah cara kerja dan jumlah orang yang terlibat. Ekosistem tenaga kerja yang gesit dan tangguh mengharuskan maskapai penerbangan untuk

bermitra dengan industri, pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat sipil untuk menciptakan dan menarik jenis pekerjaan baru.

3. Latar belakang ekonomi dengan perkembangan ekonomi makro. Bandara ini akan menjadi bandara aerotropolis dengan area bisnis dan tidak lagi hanya menjadi pertokoan, tetapi fasilitas hiburan yang menawarkan belanja, makan, dan lainnya.
4. *Predictable Disruption* ditandai dengan datangnya era disrupsi atau gangguan yang bisa diprediksi seperti degradasi ekosistem, perkembangan teknologi akan membantu menciptakan revolusi ruang bagasi.
5. Kepercayaan digital (*digital trust*) adalah faktor terpenting dalam ekonomi digital penerbangan (Rodoplu Sahin, 2019).

Selain itu, maskapai penerbangan perlu memperluas manajemen pengetahuan (Vrontis, et al, 2021), terutama pemahaman dan analisis lingkungan makro untuk meningkatkan kinerja maskapai penerbangan. Faktor lingkungan makro yaitu:

- a. Faktor politik mengubah lingkungan operasi. Keistimewaan negarawan atau politisi yang dapat mengubah jam terbang berdampak negatif pada maskapai penerbangan komersial (Mhlanga, 2018).
- b. Faktor ekonomi terkait dengan kebijakan dan struktur ekonomi. Tarif dan jumlah tiket yang dijual dapat mengubah nilai tukar valuta asing dan menyiratkan bahwa fluktuasi yang merugikan secara signifikan mempengaruhi kinerja pemasaran. Akibatnya, terjadi penurunan ekonomi yang ditandai dengan harga minyak yang tinggi, fluktuasi mata uang, dan penurunan permintaan perjalanan udara. Kondisi ini secara simultan dan signifikan mempengaruhi pemasaran.
- c. Faktor sosiokultural terkait sikap dan kepercayaan masyarakat mempengaruhi permintaan penerbangan dan peningkatan jumlah rute.

- d. Faktor teknologi yang berhubungan dengan kecepatan dan ketepatan pelayanan, kenyamanan, keamanan, peningkatan fasilitas dan komunikasi.
- e. Faktor lingkungan terkait ekologi, emisi CO<sub>2</sub> dan gas rumah kaca, serta transportasi udara menyumbang 40% dari total emisi CO<sub>2</sub> dan 54-75% dari emisi radiasi. Jumlah ini kemungkinan akan terus bertambah. Tren perjalanan menunjukkan peningkatan jumlah orang yang bepergian melalui jalur udara, peningkatan jumlah perjalanan yang dilakukan per tahun, dan peningkatan jarak rata-rata yang ditempuh per penerbangan. Pemerintah telah mencoba untuk mengurangi dampak lingkungan dari industri penerbangan dengan memperkenalkan pajak karbon pada tiket pesawat atau bahan bakar.
- f. Faktor hukum terkait regulasi dan undang-undang yang mempengaruhi operasional maskapai (Mhlanga, 2018).

Pemerintah dengan tegas menentukan, baik di dalam negeri maupun internasional, bahwa badan pengawas internasional mengatur sejumlah permasalahan yang berkenaan dengan keselamatan, keamanan, dan standar operasional. Sementara dukungan pemerintah tidak dapat dinilai secara langsung, namun hal itu berdampak signifikan dalam membantu maskapai penerbangan lokal menjadi pemain global yang aktif, terutama karena maskapai penerbangan memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi negara (Hamad, et al., 2020). Manajemen lalu lintas udara, pelatihan, pengangkutan barang terlarang dan prosedur pengoperasian pesawat diatur secara ketat oleh otoritas penerbangan sipil domestik dan internasional. Banyak dari peraturan ini menangani masalah teknis dan keselamatan, tetapi dalam beberapa kasus mereka juga melindungi keberadaan layanan dan penerbangan yang kompetitif. Dalam banyak situasi, regulator penerbangan dan peran regulasi negara tertentu harus setuju bahwa maskapai beroperasi untuk

kepentingan publik dan tunduk pada standar dan peraturan keselamatan serta prosedur operasi (Jnaneswar, 2020). Prosedur keselamatan penerbangan nasional dan internasional merupakan inti dari transportasi udara dan maskapai penerbangan serta harus diterapkan oleh semua maskapai penerbangan. Inilah mengapa keamanan penerbangan menjadi prioritas utama. *Airlines* di bawah INACA (2021) akan mengejar program *Safe Travel Campaign* dengan komitmen penuh dan membangun hubungan kooperatif, kolaboratif, menciptakan sinergi dengan pemangku kepentingan untuk mengurangi biaya operasi (avtur, pemeliharaan, bandara, navigasi), untuk mencapai keseimbangan antara persaingan masalah transportasi dan harga untuk mengatasi dan beradaptasi dengan lingkungan makro perusahaan. Kerjasama dan persaingan terbukti memiliki pengaruh yang besar terhadap perkembangan perusahaan.

Tren dan tantangan bagi maskapai penerbangan adalah mencapai pembangunan berkelanjutan dengan menggabungkan keseimbangan optimal antara tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan, sambil memastikan kesejahteraan maskapai penerbangan generasi sekarang dan mendatang. Strategi maskapai harus diperbarui untuk menjadi industri penerbangan yang berkelanjutan dan menyeimbangkan tujuan yang saling bergantung. Kebijakan penerbangan berkelanjutan mengarah pada pengurangan dampak lingkungan dari penerbangan, memastikan manfaat sosial dan ekonomi. Operasi penerbangan harus menyeimbangkan antara keselamatan, keamanan, tanggung jawab, kualitas layanan, profitabilitas.

### **4.3 Manajemen Lalu Lintas Udara**

Lalu lintas udara merupakan pergerakan transportasi udara melalui wilayah udara. Secara umum, lalu lintas transportasi udara dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Lalu lintas yang ada di sekitar bandara saat pesawat bersiap lepas landas (*take off*) dan mendarat (*landing*),
2. Lalu lintas udara yang di luar otoritas ruang bandar udara (*airspace*).

Jaringan lalu lintas udara adalah kumpulan sejumlah rute penerbangan yang mempunyai jadwal tetap. Identifikasi jaringan lalu lintas udara ini penting dalam menentukan beban di bandara dan jalur penerbangan yang membagi wilayah udara untuk penerbangan. Jaringan rute domestik meliputi rute domestik yang dioperasikan oleh maskapai penerbangan nasional. Sedangkan jaringan lalu lintas udara internasional mencakup rute internasional yang dioperasikan oleh banyak maskapai penerbangan.

Angkutan udara memiliki karakteristik tersendiri, mengingat rutennya berupa ruang udara dengan panjang, lebar dan tinggi. Saat menentukan lintasan, tiga dimensi ruang digunakan sebagai acuan untuk menentukan kontrol lalu lintas udara dan sistem operasi. Pemisahan jalur lalu lintas udara vertikal ditentukan oleh ketinggian operasi di atas permukaan laut. Pada ketinggian 1.200 kaki sampai 18.000 kaki disebut jalur Viktor, biasanya digunakan untuk pesawat baling-baling kecil. Untuk ketinggian 18.000 kaki sampai 45.000 kaki adalah jalur yang biasanya digunakan untuk pesawat bermesin jet yang lebih besar. Perbedaan jalur horizontal, lateral, dan longitudinal ditentukan oleh ukuran pesawat, kecepatan pesawat, dan ketersediaan radar pemandu di pesawat dan pusat kendali lalu lintas udara (*ARTCC / Air Route Traffic Control Center*) terdekat.

*Air Traffic Management (ATM)* atau manajemen lalu lintas udara adalah istilah penerbangan yang mencakup semua sistem yang membantu pesawat berangkat dari bandara asal, memulai lalu lintas udara, dan tiba di bandara tujuan mereka. Ada tiga fungsi utama manajemen lalu lintas udara dalam pengendalian di suatu wilayah yaitu:

a. *Air Traffic Control (ATC)*

Proses dimana pesawat lepas landas dengan selamat, mengudara ke tujuan, mendarat dengan selamat di bandara tujuan dan lepas landas kembali. Menara kontrol bandara adalah konsep yang umum, tetapi pesawat juga dipisahkan satu sama lain selama penerbangan. Banyak pengawas lalu lintas udara mengarahkan pesawat ke dan dari area terminal di sekitar bandara.

b. *Air Traffic Flow Management (ATFM)*

Ini adalah kegiatan pra-penerbangan. Semua kegiatan yang menggunakan kontrol lalu lintas udara, dari satu pesawat ke pesawat lainnya, merekam semua rencana penerbangan untuk penerbangan ke keberangkatan, keberangkatan dan tujuan dianalisis dan dihitung. Untuk alasan keselamatan, pengawas lalu lintas udara tidak dapat mengelola terlalu banyak penerbangan sekaligus, sehingga jumlah penerbangan yang mereka kendalikan pada satu rentang waktu dibatasi. Komputer canggih yang digunakan oleh ATFM menghitung dengan tepat arus pesawat dalam satu rentang waktu dan memastikan bahwa wilayah udara tersebut aman dan memungkinkan pengontrolan bertahan dalam penerbangan. Jika tidak memungkinkan, pesawat harus menunggu hingga aman untuk lepas landas.

c. *Aeronautical Information Services (AIS)*

Fungsi dari layanan ini yaitu untuk menyusun dan mendistribusikan semua informasi aeronautika yang dibutuhkan kepada pengguna wilayah udara. Berisi informasi keselamatan, navigasi, masalah teknis, administrasi dan hukum serta pembaharuannya.

# **Bab 5. Manajemen Transportasi Laut**

## **5.1 Konteks Manajemen Transportasi Laut**

Transportasi laut merupakan faktor penting dalam pembangunan ekonomi setiap negara maritim. Transportasi laut adalah tulang punggung perdagangan internasional dan ekonomi global. Lebih dari 80% volume perdagangan barang internasional dilakukan melalui laut, dan persentasenya bahkan lebih tinggi untuk sebagian besar negara berkembang (UNCTAD, 2021). Tugas pokoknya adalah menyediakan jasa pelayaran, artinya bisa juga dianggap sebagai produk dari kegiatan ekonomi pelayaran. Terkait krisis pelayaran laut saat ini, kunci keberhasilan setiap organisasi pelayaran, wilayah, dan negara maritim terletak pada efisiensi dan keselamatan jasa pelayaran maritimnya. Ini ditentukan oleh manajemen pelayaran laut yang berkualitas tinggi sebagai salah satu subsistem transportasi secara keseluruhan.

Oleh karena itu, ada hubungan yang kuat antara sistem manajemen dan penyediaan jasa pelayaran. Keterkaitan ini didasarkan pada interaksi semua subjek yang berpartisipasi dalam penyediaan jasa pelayaran, termasuk: kapal, perusahaan pelayaran, pelabuhan, penyewa, perantara kapal, otoritas pelabuhan, pilot, dll, karena mereka semua bersama-sama merupakan sistem transportasi laut yang terintegrasi.

Persaingan ketat antar perusahaan pelayaran di pasar pelayaran dunia dewasa ini menjadikan jasa pelayaran sebagai kunci eksistensi dan perkembangan mereka di masa depan. Penekanan khusus harus diberikan pada keselamatan layanan dan navigasi yang aman secara umum dan manajemen yang baik, yang menghasilkan pengurangan yang cukup besar dari jumlah

kecelakaan maritim dalam beberapa tahun terakhir, perlindungan nyawa manusia dan pelestarian sumber daya alam laut.

Penelitian mengenai transportasi laut membutuhkan dukungan terus-menerus dari pencapaian ilmiah yang didasarkan pada pemecahan masalah praktis sehari-hari di bidang transportasi laut dan perkembangan teknis dan teknologi yang cepat dari transportasi barang melalui laut modern (Šamija, 2012). Oleh karena itu, sistem transportasi laut yang terencana, terorganisir dan terkendali secara efisien merupakan faktor fundamental yang menentukan kualitas, keamanan dan efisiensi layanan transportasi lautnya. Di sisi lain, bisnis pelayaran maritim merupakan faktor penting dalam pembangunan ekonomi dan sistem ekonomi setiap negara maritim. Ini adalah sistem stokastik yang kompleks yang mencakup operasi kualitas dan interaksi semua entitas lain atau subsistem transportasi laut.

Selain itu, dalam krisis bisnis pelayaran maritim saat ini sangat penting pendekatan modern dan logistik dan konsep organisasi, manajemen, kontrol dan pengawasan dalam pelaksanaan layanan pelayaran, yang didasarkan pada peraturan hukum yang diadopsi oleh badan legislatif masing-masing negara dan organisasi maritim internasional, serta pada strategi optimal organisasi pelayaran dan Pelabuhan (Schönknecht & Bertholdt, 1983).

Secara umum, pengiriman merupakan salah satu kegiatan yang paling menginternasionalkan dalam industri global. Oleh karena itu, transportasi laut diharapkan memiliki tingkat efisiensi dan kualitas yang tinggi, karena transportasi tersebut difasilitasi oleh laut yang kaya akan ekosistem alam. Konsekuensinya, pelayaran saat ini tidak dapat didekati hanya dari perspektif nasional yang sempit, tetapi dari aspek pembangunan dunia dan perdagangan internasional yang lebih luas. Kami baru-baru ini menyaksikan bahwa pengiriman dan perdagangan luar negeri

memungkinkan integrasi wilayah dunia yang relatif terisolasi ke dalam komunitas dan ekonomi global. Misalnya, Cina dan India telah berkembang pesat ekspor barang dan produk mereka dalam beberapa tahun terakhir yang di sisi lain, pada tahun 2004 mengakibatkan kekurangan tonase kapal global untuk transportasi kargo. Singkatnya, manajemen kualitas transportasi laut di tingkat perusahaan pelayaran, wilayah dan negara maritim pada umumnya merupakan prasyarat penting bagi pembangunan ekonomi.

Transportasi laut atau kelautan berdasarkan Zhang & Tang (2022) memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang tertera pada gambar 7 berikut ini.



**Gambar 7.** Kelebihan dan kekurangan transportasi laut  
Sumber: Ship Management (Zhang & Tang, 2022)

## 5.2 Sistemik Aspek Dalam Transportasi Laut

Era perkembangan teknologi ekonomi dan teknis yang pesat dari produksi modern membutuhkan sistem transportasi yang terorganisir dengan baik dan yang terpenting, sistem transportasi yang aman. Studi tentang lalu lintas secara

keseluruhan melibatkan studi tentang jenis dan sistem individu, terutama bagian terpentingnya: sistem transportasi laut.

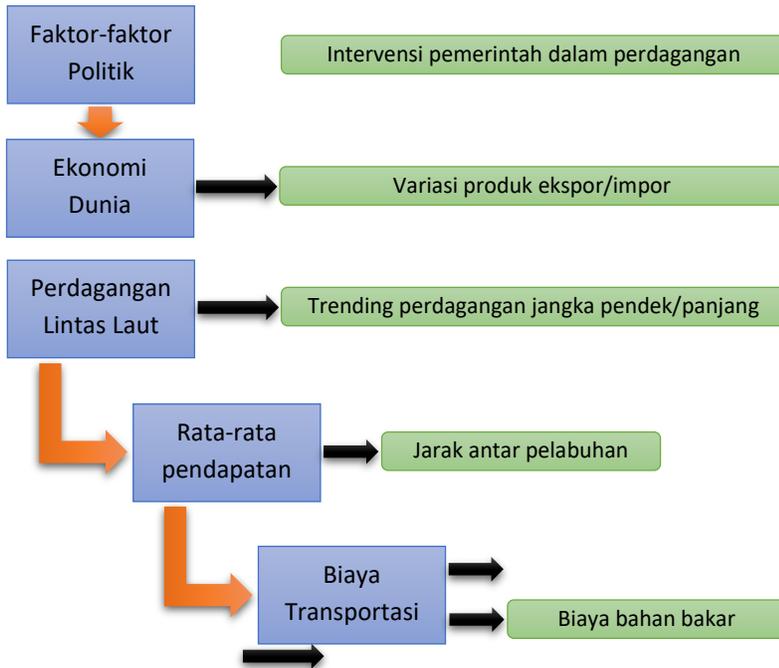
Oleh karena itu, angkutan laut meliputi angkutan penumpang dan/atau barang melalui jalur laut yang sering disebut pelayaran niaga (seaborne), yang dapat berupa pelayaran penumpang dan barang. Secara teoritis, pengiriman kargo adalah istilah yang sangat luas dengan asumsi berbagai mode kerja kapal kargo, jadi ada beberapa jenis yang sesuai - tramp, liner dan pengiriman khusus. Masing-masing jenis pelayaran kargo ini beroperasi sesuai dengan proses operasional dan prosedur pengendaliannya, yang dikelola dan dikendalikan oleh manajemen mutu perusahaan pelayaran, dan diawasi oleh lembaga negara yang berwenang dan organisasi internasional untuk pengendalian navigasi maritim.

Transportasi laut melibatkan transportasi fisik kargo dari area pasokan ke area permintaan untuk jenis barang tertentu, bersama dengan semua kegiatan yang diperlukan untuk mendukung dan memfasilitasi transportasi tersebut. Sistem transportasi laut mencakup tiga komponen penting yang penting untuk pergerakan barang, yaitu sebagai berikut:

1. Infrastruktur tetap seperti pelabuhan atau terminal
2. Alat transportasi seperti kapal dan tongkang
3. Sistem organisasi yang diperlukan untuk memastikan bahwa kapal dan infrastruktur tetap digunakan secara efektif dan efisien

Namun, realisasi jasa pelayaran melibatkan sejumlah kegiatan komersial, adanya infrastruktur yang sesuai, prosedur operasi pelayaran, sistem manajemen organisasi seperti perencanaan sumber daya perusahaan atau sistem informasi yang mengintegrasikan semua operasi dan aplikasi dalam perusahaan atau organisasi pelayaran (Meersman dkk., 2016). Efisiensi jasa pelayaran ditentukan oleh rasio penawaran dan permintaan di pasar pelayaran, dan pengelolaan angkutan laut

menggunakan mekanisme pasar dalam pengaturan hubungan penawaran dan permintaan. Misalnya, dalam beberapa dekade terakhir ada beberapa kasus ketika permintaan jasa pengiriman tumbuh, stagnan, dan menurun. Gambar 8 menunjukkan lima faktor utama angkutan laut yang mempengaruhi realisasi jasa pelayaran.

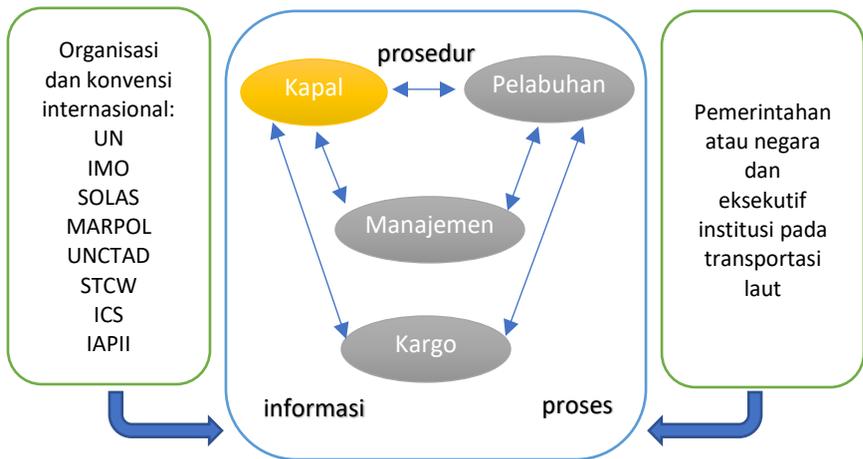


**Gambar 8.** Penentu permintaan transportasi laut  
 Sumber: Shipping and Logistics Management  
 (Lun dkk., 2010)

### 5.3 Elemen dan Proses Dalam Manajemen Transportasi Laut

Sistem transportasi laut dapat dilihat sebagai sistem stokastik yang kompleks berdasarkan interaksi dan pengelolaan subsistemnya - kapal, pelabuhan, dan kargo sebagaimana terlihat pada gambar 9. Proses pengelolaan sistem transportasi laut membuat seperangkat prosedur yang mempengaruhi sistem dan

subsistemnya untuk menyelesaikan tugas dan tujuan yang telah ditetapkan. Sasaran sistem secara operasional diimplementasikan melalui aliran informasi yang mengatur pergerakan kapal dan kargo yang berkualitas dan aman melalui pelabuhan dan jalur lintas laut.



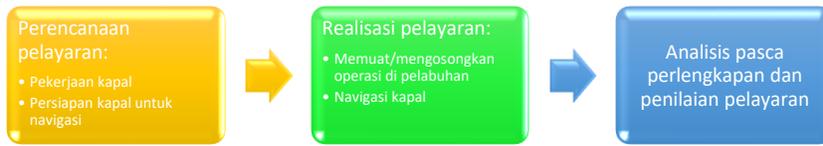
**Gambar 9.** Model transportasi laut dengan elemen utamanya  
 Sumber: Maritime Transport Management For The Purpose Of Efficiency and Safety of Shipping Services (Šamija, 2012)

Proses-proses yang terjadi dalam sistem transportasi laut didasarkan pada arus informasi yang terus menerus dan sekaligus mengacu pada pengendalian dan pengelolannya untuk mencapai kinerja pelayanan pelayaran yang optimal (Zhang & Tang, 2022). Dengan mengelola proses dalam sistem transportasi laut, kinerja dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga memberikan kualitas, efisiensi, kecepatan, keandalan, dan keamanan layanan pelayaran setiap saat.

Proses-proses yang saling terkait dalam unsur-unsur sistem transportasi laut dapat dibagi menjadi beberapa siklus yang sesuai dengan tahapan pelayaran kapal dari pelabuhan A ke

pelabuhan B. Tahapan tersebut sebagaimana yang tergambar pada gambar 5.4, yaitu:

1. Tahapan pertama adalah merencanakan pelayaran dan mencakup aspek komersial dari penggunaan kapal apakah itu kapal atau dipekerjakan berdasarkan time charter, voyage charter atau bareboat charter. Faktor penting yang menentukan fase ini adalah jarak antar pelabuhan, jenis kargo, tarif angkutan atau kapal, harga bahan bakar dan biaya pelabuhan.
2. Tahapan kedua adalah realisasi pelayaran yang meliputi navigasi menuju pelabuhan embarkasi, proses pemuatan kargo, navigasi seaborne menuju pelabuhan debarkasi dan proses bongkar kargo. Dalam fase ini manajemen yang efisien sangat penting untuk hasil akhir dari perjalanan atau analisis pasca perlengkapan, tetapi juga menyiratkan pengetahuan yang baik tentang semua faktor yang relevan yang mempengaruhi realisasi pelayaran. Ini mungkin faktor-faktor di pelabuhan seperti: kecepatan operasi pelabuhan, pengembangan infrastruktur pelabuhan, kemacetan pelabuhan, dll. faktor kargo atau kompleksitas dan penanganan jenis kargo tertentu selama transportasi lintas laut. Tahap realisasi pelayaran meliputi pengendalian manajerial permanen yang dilihat melalui efisiensi dan keselamatan jasa pelayaran, yang telah diatur dengan penerapan sistem mutu dalam bisnis pelayaran dan persyaratan ISM Code (ISM Code: International Safety Management Code, 2010).



**Gambar 10.** Tahapan realisasi pelayanan pelayaran dalam sistem transportasi laut

Sumber: Maritime Transport Management For The Purpose Of Efficiency and Safety of Shipping Services (Šamija, 2012)

3. Tahapan ketiga bersifat analitis dan melibatkan penelitian dan analisis semua aspek pelayaran (post fixture analysis). Pada tahapan ini, hasil keuangan pelayaran dianalisis, kesalahan ditentukan, efek positif dan negatif dari satu kinerja navigasi dirangkum. Tahapan ini sangat penting untuk keputusan staf manajemen di masa depan, serta untuk membuat kegiatan pencegahan dan korektif untuk meningkatkan dan memperbaiki keseluruhan proses transportasi laut.

Mengelola tahapan-tahapan di atas yang terjadi dalam sistem transportasi laut merupakan prasyarat penting untuk optimalisasi pelayaran kapal, operasi bongkar muat di pelabuhan dan pemeliharaan kapal. Semua ini memengaruhi layanan pengiriman yang optimal yang pada saat yang sama akan memuaskan kepentingan pelanggan dan klien transportasi, dan juga membawa hasil keuangan yang positif bagi perusahaan pelayaran.

Pelayanan pengiriman mewakili produk ekonomi dari bisnis pengiriman, manajemen kualitas mereka melibatkan pengetahuan tentang situasi ekonomi dan hukum ekonomi di pasar global. Misalnya, indikator ekonomi seperti pertumbuhan output dunia dan volume perdagangan memainkan peran yang menentukan di pasar jasa pengiriman. Secara umum, ada hubungan positif antara pertumbuhan output dunia dan pertumbuhan perdagangan dunia.

## **5.4 Pengelolaan dan Manajemen Transportasi Laut**

Transportasi laut adalah cabang dasar ekonomi dunia, memainkan peran utama dalam hubungan spasial temporal antara wilayah geografis yang berbeda di dunia (Meersman dkk., 2016). Ini menciptakan hubungan nilai antara wilayah dan kelompok manusia untuk mengembangkan kategori kompleks kegiatan komersial dan ekonomi. Kegiatan angkutan laut merupakan jasa kumulatif multidimensi yang telah memacu dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia.

Peran penentu transportasi laut dapat dianalisis dari berbagai sudut pandang berikut ini:

- **Historis** - memfasilitasi perkembangan peradaban melalui penciptaan struktur sosial dan militer yang kompleks dari waktu ke waktu.
- **Social** - memfasilitasi pergerakan lintas batas orang melintasi wilayah geografis yang luas, untuk memenuhi kebutuhan komersial pada fase pertama, diikuti dengan munculnya persyaratan baru. Transportasi umum (kelautan khususnya) telah berdampak besar pada seluruh masyarakat manusia, memastikan dari waktu ke waktu pembentukan hubungan yang langgeng antara berbagai penerima manfaat, pemasok dan pengusaha;
- **Politik** - pemerintah memainkan peran penting baik sebagai pembuat keputusan dan pemegang saham. Peran politik transportasi, khususnya maritim, tidak bisa dipungkiri. Korelasi kebutuhan transportasi dengan kebutuhan ekonomi sebagian besar disebabkan oleh pengaruh politik. Diapresiasi bahwa transportasi memainkan peran penting dalam memperkuat persatuan nasional dengan menghubungkan setiap sudut wilayah suatu negara melalui jaringan kereta api, jalan raya, sungai dan laut.
- **Ekonomi** - evolusi transportasi selalu dikaitkan dengan pembangunan ekonomi, penciptaan pekerjaan baru.

- Lingkungan - semua keputusan yang berkaitan dengan kegiatan transportasi harus dievaluasi dengan mempertimbangkan biaya dan manfaat bagi penduduk. Konsekuensi lingkungan dari transportasi (polusi, perubahan topografi), tetapi juga implikasi lingkungan dari transportasi (biaya eksploitasi sumber daya alam) harus diperhitungkan.

Transportasi adalah sektor yang secara ekonomi memfasilitasi produksi barang dan jasa berkontribusi pada peningkatan nilai tambah produk dan layanan. Dari tren kontemporer yang berkontribusi pada pertumbuhan pentingnya transportasi, akan berdampak pada tiga hal berikut ini:

1. Kebutuhan transportasi yang meningkat: abad ke-20 sedang dijalani, berbeda dari fase-fase sebelumnya, pada fase abad ini sedang menghadapi peningkatan permintaan transportasi yang cukup besar, baik dalam hal angkutan penumpang dan barang.
2. Pengurangan biaya: beberapa sistem transportasi, khususnya industri perkapalan, memiliki potensi untuk menempuh jarak jauh dengan biaya rendah, terutama pada tingkat unit yang diangkut.
3. Perluasan infrastruktur: tren yang telah disebutkan menjadi penting karena perkembangan infrastruktur transportasi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Kapasitas baru telah ditambahkan ke jaringan transportasi yang ada, yang menyebabkan pengembangan yang luas (jalan, jembatan, pelabuhan, fasilitas komunikasi, jalur pipa transportasi dan sebagainya).
4. Konsekuensinya, tujuan transportasi adalah untuk menutupi ruang, atau lebih tepatnya, untuk menanggapi batasan manusia yang diwujudkan oleh jarak, waktu, pembagian administratif, dan topografi. Semua ini memberi setiap gerakan apa yang disebut konflik ruang. Namun, kendala ini hanya dibatasi sebagian. Ekstensi mereka memiliki biaya yang

bervariasi tergantung pada faktor-faktor tertentu, seperti amplitudo spasial atau sifat dari apa yang diangkut. Kekhasan transportasi adalah pemenuhan kebutuhan mobilitas, sehingga transportasi hanya dapat ada jika populasi, komoditas atau informasi bergerak, jika tidak maka akan kehilangan tujuannya. Urbanisasi, perusahaan multinasional, fenomena globalisasi adalah faktor penyebab terjadinya pengembangan transportasi.

Oleh karena itu, tujuan mendasar dari transportasi adalah untuk memfasilitasi pergerakan antara lokasi yang berbeda. Jika pada abad ke-19 tujuan para perencana transportasi adalah untuk mencakup wilayah terbesar dengan rute lalu lintas, pada abad ke-20 tujuan ini berubah menjadi pemilihan rencana perjalanan, memilih jenis transportasi yang paling nyaman dan meningkatkan kapasitas jaringan kebutuhan yang ada. menjawab kebutuhan akan mobilitas orang, produk, layanan dan informasi, sebuah keprihatinan yang berlanjut di awal milenium baru.

Tatanan organisasi, manajemen, struktur operasional dan kegiatan dalam sistem transportasi laut, baik di tingkat perusahaan pelayaran, wilayah atau negara maritim individu, tujuan akhirnya berdampak pada kualitas layanan transportasi laut. Sistem transportasi laut yang stabil dan terorganisir dengan baik harus menetapkan visi dan tujuan ekonomi yang jelas, harus akrab dengan proses kerja dan tugas dalam keseluruhan sistem dan subsistem kapal, harus menentukan proses dan prosedur yang tepat sesuai dengan konvensi internasional dan hukum negara-negara maritim, untuk melaksanakan tugas secara efektif demi kepuasan pengguna sepenuhnya. Salah satu ciri terpenting transportasi laut sebagai sistem yang kompleks adalah fleksibilitasnya untuk beradaptasi dengan kondisi baru pasar maritim, yang terutama di saat krisis ekonomi global dan persaingan yang ketat saat ini membutuhkan layanan transportasi yang cepat, aman, berkualitas, dan efisien. Dengan

menerapkan sistem mutu ISO 9001 sebagai standar internasional yang paling banyak digunakan dan dengan memperkenalkan kode ISM ke dalam transportasi laut, risiko kecelakaan laut telah diminimalkan dan dicegah, dan dengan cara ini, kualitas dan keamanan layanan pelayaran tingkat tinggi tercapai. Selain itu, laut sebagai ekosistem alam berfungsi sebagai sumber daya dasar dan tidak habis-habisnya dalam proses permanen pertumbuhan produksi dan konsumsi barang dan jasa. Dengan demikian, pengelolaan kualitas dan keselamatan jasa pelayaran yang rasional dan tepat mendapatkan dimensi yang sama sekali baru dalam sistem transportasi global.

## **Bab 6. Manajemen Angkutan Jalan Rel Penumpang Dan Barang**

Manajemen Angkutan Jalan Rel dapat dimaknai berbagai aktivitas yang terkait perencanaan hingga pemeliharaan fasilitas dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran penggunaan angkutan jalan rel, baik untuk angkutan penumpang maupun angkutan barang. Untuk pengangkutan ukuran besar, jalan rel dapat menggunakan satuan alat pengangkut sekaligus sebagai suatu rangkaian yang disebut dengan kereta api (Wicaksono, dkk., 2021). Jalan rel juga memiliki berbagai macam perlengkapan barang dan gerbong-gerbong. Dengan kecepatan angkut yang lebih besar dari pada dengan transportasi di darat lain, maka jalan rel tertutup untuk lalu lintas umum.

Dalam Peraturan Menteri Perhubungan No: PM 60 Tahun 2012, jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api. Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rei yang terkait dengan perjalanan kereta api.

### **6.1 Sejarah Perkembangan Jalan Rel**

Perkembangan perkeretaapian di dunia telah dimulai sejak awal abad 16 di Inggris dengan menggunakan gerbong yang ditarik oleh hewan. Gerbong-gerbong tersebut digunakan untuk

mengangkut batuan hasil tambang, khususnya batubara dan bijih besi. Konstruksi rel yang digunakan saat itu hanyalah kayu yang dibentangkan sejajar atau kayu yang dibungkus dengan besi. Tercatat Cabiter tahun 1620 sudah ada rel-rel kayu yang menghubungkan New Castle dengan pusat-pusat tambang batubara. Penggunaan besi atau baja sebagai rel mulai dilakukan sekitar tahun 1630 (Subarkah, 1981 dalam Setijowarno, dkk 2021).

Pada Tahun 1803, Richard Trevithick menemukan kereta api. Insinyur berkebangsaan Inggris ini berhasil menciptakan mesin uap bertekanan tinggi sehingga mampu untuk menggerakkan lokomotif kereta api uap pertama di dunia. Perjalanan pertama kali dengan kereta api bertenaga uap berhasil diselesaikan oleh lokomotif tersebut pada tanggal 21 Pebruari 1804. Lokomotif yang diciptakan Trevithick mampu mengangkut sepuluh ton besi, 70 penumpang dan lima gerbong dari pabrik besi di Penydarren menuju Kanal Merthyr-Cardiff. Lokomotif ini mampu mencapai kecepatan lima mil per jam atau 8 kilometer per jam dalam perjalanan sejauh 9 mil. Perjalanan tersebut berhasil diselesaikan dalam waktu empat jam dan lima menit (Infootomotif, 2022). Meluncur sukses dari pabrik besi sampai pelabuhan yang berjarak 15 kilometer dalam waktu 4 jam 5 menit (Setijowarno, dkk, 2021).

Dalam sejarah perkeretaapian yang disampaikan oleh PT KAI, cikal bakal perkembangan kereta api Indonesia dimulai tanggal 17 Juni 1864. Jalur kereta api pertama dibangun oleh Pemerintah Belanda di Desa Kemijen, yaitu pembangunan jalur Kereta Api Solo - Yogya dengan menggunakan lebar sepur 1435 mm. Pembangunan jalur kereta api selanjutnya dibangun di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, dan Sulawesi. Setelah kemerdekaan Indonesia, dilakukanlah pengambil-alihan asset-aset perkereta-apian yang pada saat itu dikuasai Jepang. Tanggal 28 September 1945 (tanggal ini kemudian diperingati

sebagai Hari Kereta Api Indonesia) terjadi puncak momentum pengambil-alihan kekuasaan tersebut dengan yang terjadi di Kantor Pusat Kereta Api Bandung.

## **6.2 Teknologi terkait Jalan Rel**

Jalan rel sebagai salah satu prasarana angkutan orang dan barang berkembang di berbagai hal dalam keterkaitannya dengan keberadaan sarana kereta. Teknologi kereta api terkait jalan rel ini dapat dibedakan mulai dari energi yang digunakan, gerakan roda, banyaknya rel, jenis lokomotif penarik, sinyal pengaman hingga kecepatan.

Berdasarkan energi yang digunakan dibedakan atas: batu bara, kayu bakar, minyak diesel/solar, listrik. Berdasarkan jenis roda di atas rel dibedakan: sistem adhesi, sistem adhesi diperkecil dan sistem levitasi magnetic. Berdasarkan banyaknya rel dibedakan rel ganda/kembar dan rel tunggal/monorel. Berdasarkan jenis traksi/lokomotif penarik dibedakan atas tenaga uap, tenaga motor diesel, tenaga diesel listrik dan tenaga motor listrik. Berdasarkan sinyal pengamanan, dibedakan: manual, mekanik, mekanik tepusat, elektro mekanik, elektrik magnetic, elektronik/komputerisasi. Kereta api berdasarkan kecepatan perjalanan dibedakan (Setijowarno, dkk., 2021): *Low speed train* (maksimal 160 km/jam), *Medium speed train* (130-250 km/jam), *High speed train* (200-400 km/jam), *Very high speed train* (310-500 500 km/jam) dan *Ultra high speed train* (500 – 1000 km/jam).

## **6.3 Manajemen Pelayanan Jalan Rel**

Pelayanan jalan rel dapat dibedakan atas jenis layanan dan cakupan layanan yang mampu dilakukan. Jenis layanan jalan rel dapat dikategorikan menjadi kereta api penumpang (transit), Kereta api barang dan Kereta api khusus. Dilihat dari cakupan layanan dapat dibedakan menjadi:

1. Kereta api perkotaan, yaitu kereta api yang melayani angkutan jarak pendek di lingkungan perkotaan, dalam operasinya dapat bercampur dengan lalu lintas yang ada atau memiliki jalur yang eksklusif terpisah sebagian atau penuh dengan pergerakan lalu lintas.
2. Kereta api komuter, yaitu layanan kereta api di kawasan metropolitan atau antar aglomerasi perkotaan yang melayani pergerakan keluar masuk dari kawasan peyangga ke kawasan ini metropolitan atau pusat kota wilayah aglomerasi.
3. Kereta api regional atau jarak jauh, yaitu kereta yang melayani pergerakan penumpang antar kota. Jarak yang ditempuh relative lebih jauh daripada jarak yang dilayani di kereta api komuter.
4. Kereta api barang, yaitu kereta api khusus untuk mengangkut barang dengan gerbong kontainer, gerbong untuk bahan-bahan cair, bulk cargo, dan curah.



**Gambar 11.** Kereta Api Perkotaan Jarak Pendek yang operasinya bercampur dengan lalu lintas lain di Kota Solo  
Sumber: Dokumentasi Pribadi Abdurrachman, 2022



**Gambar 12.** Kereta api barang dan prasarananya di  
Sumber: Dokumentasi Pribadi Abdurrachman, 2022

Kereta api sebagai angkutan umum (transit) dapat dibagi menjadi beberapa kategori sebagai berikut (Setijowarno, dkk., 2021):

a. Street Cars dan Light Rail

*Street cars* atau tram atau *trolley car* adalah jenis kereta api ringan yang berfungsi seperti bus kota di wilayah perkotaan. Umumnya jenis angkutan ini pergerakannya bercampur dengan pergerakan lalu lintas yang ada. Jenis angkutan ini banyak didapati di kota-kota tua di Eropa dan Amerika Utara (Amerika Serikat dan Kanada) dan beberapa kota besar di Jepang. Seiring perkembangan kota, jenis angkutan ini sulit untuk dikembangkan karena tingginya konflik dengan angkutan lain di jalan. *Light Rail Transit (LRT)* dikembangkan sebagai layanan yang relatif eksklusif dan terpisah dengan pergerakan lalu lintas.

b. Monorel

Jenis angkutan ini pada dasarnya adalah elevated LRT dengan teknologi rel tunggal (*monorail*). Keunggulan angkutan ini dibandingkan LRT adalah struktur prasarananya yang lebih

ringan dan ramping sehingga cocok dibangun di kawasan padat di perkotaan. Kapasitas monorail tidak sebesar LRT dan umumnya hanya digunakan untuk jarak-jarak pendek (kurang dari 10 km). Karena bentuknya cukup unik, monorails sering digunakan sebagai ikon kota.



**Gambar 13.** Kereta api MRT di Stasiun *Mass Rapid Transit* MRT ASEAN Sisingamangaraja, Rutenya Bundaran HI - Lebak Bulus, Jakarta

Sumber: Dokumentasi Pribadi Abdurrachman, 2022

c. Heavy Rail

*Heavy rail transit* adalah jenis angkutan umum perkotaan (*urban transit*) dengan yang memiliki kapasitas tinggi dan kecepatan tinggi serta memiliki jalur yang benar-benar eksklusif. Didominasi untuk mengangkut penumpang jarak menengah di kawasan metropolitan, yang menghubungkan pusat-pusat aktivitas dalam kawasan. Jenis kereta api ini memiliki banyak nama, seperti *mass rapid transit*, *mass transit*, *metro*, *underground*, *subway*, bahkan dengan nama yang spesifik seperti *the Tube*, dan *U-Bahn*. Sebagian besar moda ini menggunakan rel namun di beberapa kota ada yang menggunakan kereta dengan roda karet yang berjalan pada lajur khusus seperti rel (*guided rubber-tire*).

d. Commuter Rail

Pergerakan komuter adalah tipikal pergerakan di kawasan metropolitan (kawasan yang terdiri dari beberapa kota dan kabupaten dengan satu kota sebagai intinya). Sifat pergerakannya adalah masif masuk ke kota inti dari kota/kabupaten di sekitarnya, pada pagi hari dan masif keluar dari kota inti pada sore hari. Ada dua jenis angkutan ini, yaitu yang keretanya memiliki penggerak sendiri (seperti model *heavy rail*) dan jenis kereta yang tidak memiliki penggerak sendiri dan ditarik dengan lokomotif.



**Gambar 14.** Kereta api komuter dalam bentuk Kereta Rel Listrik (KRL) yang beroperasi di Jakarta

Sumber: Dokumentasi Pribadi Abdurrachman, 2018

e. Regional Rail

*Regional rail* adalah angkutan kereta api jarak jauh yang menghubungkan satu atau beberapa kota. Disebut sebagai *long distance rail* atau *interurban trais*. Kereta api ini tidak memiliki penggerak pada setiap keretanya. Rangkaian kereta ditarik dengan lokomotif. Karena melayani perjalanan jarak jauh, maka frekuensi keberangkatannya relatif cukup

rendah, bahkan dapat hanya berjalan sekali atau dua kali dalam satu hari. Regional rail juga melayani kawasan-kawasan terpencil seperti kawasan pedesaan.

Sesuai dengan sifatnya yang massal, kereta api terbukti sebagai moda angkutan yang efektif dan efisien dalam melaksanakan tugas menghadapi tuntutan dari kebutuhan transportasi terutama pada saat puncak seperti lebaran, tahun baru dan liburan Sekolah. Keputusan untuk manajemen pengembangan angkutan kereta api sebagai moda angkutan darat yang paling utama akan memberi dampak positif. Secara umum dampak positif perkeretaapian dapat diikuti seperti uraian berikut.

- 1) Mengurangi kepadatan jalan raya, laut dan udara. Peningkatan perjalanan antar kota menyebabkan aktivitas lalu lintas turut bertambah. Kereta api berperan mengurangi beban kepadatan jalan raya sebagai pilihan moda untuk perjalanan antar kota tersebut. Kapasitas angkut yang besar dan kecepatan yang dapat diandalkan untuk bersaing dengan moda darat lainnya, serta tingkat keselamatan dan keamanan yang cukup tinggi, maka moda kereta api dapat mengambil alih peran tersebut. Kereta api juga dapat menjadi pilihan untuk berpergian jarak jauh, sebagai alternatif pengganti angkutan laut maupun udara.
- 2) Hemat penggunaan energi. Penggunaan bahan bakar di Indonesia untuk sektor transportasi saat ini cukup tinggi. Pemakaian bahan bakar minyak di sektor transportasi sekitar 40,58%. Dari jumlah tersebut dilihat dari proporsi penggunaan konsumsi bahan bakar minyak antara moda angkutan di Indonesia, maka penggunaan konsumsi bahan bakar minyak untuk kereta api adalah paling kecil yaitu sekitar 0,8%, sedangkan moda yang menggunakan jalan raya terbesar yaitu 63,8% (Setijowarno, dkk., 2021).

- 3) Mengurangi tingkat kecelakaan di jalan raya, karena moda kereta api sangat minim sekali untuk terjadinya kecelakaan, sehingga cukup rendah frekuensi tingkat kecelakaanya.
- 4) Mengurangi tingkat polusi. Dengan minimnya penggunaan bahan bakar minyak dibanding dengan moda yang lain, maka moda kereta api sangat berkontribusi dalam pengurangan polusi.
- 5) Menghemat lahan. Lahan untuk jalan rel sebagai prasarana kereta api, lebih kecil dibandingkan dengan membangun jalan untuk kendaraan lainnya untuk transportasi darat. Jalan rel dengan lebar efektif 1.067 mm dan di kiri kanan nya ada penambahan sekitar 3 meter, maka lebih hemat bila membangun jalan raya yang untuk satu lajur saja membutuhkan minimal 2,75 meter dan harus tersedia minimal 2 lajur, belum termasuk untuk drainase serta daerah milik jalan lainnya. Bahkan jalan bebas hambatan (jalan tol) untuk lebarnya saja membutuhkan lahan sekitar 75 meter.

#### **6.4 Manajemen Perencanaan Jalur Kereta Api**

Pembangunan perkeretaapian harus direncanakan dengan memenuhi persyaratan teknis dan ekonomis. Secara teknis, ini berarti konstruksi lintasan harus aman agar kereta api dapat berjalan dengan tingkat kenyamanan tertentu selama masa pakai bangunan tersebut. Dari segi finansial diharapkan pembangunan dan pemeliharaan konstruksi dapat dilakukan dengan tingkat harga yang serendah mungkin dengan kualitas yang setinggi-tingginya untuk menjamin keamanan dan kenyamanan.

Pembangunan jalan kereta api merupakan investasi yang cukup mahal pada saat pembangunan serta biaya operasional dan perawatan yang cukup besar pula. Hal tersebut menjadikan pembangunan jalan kereta api khususnya di negara-negara berkembang seperti Indonesia menjadi sulit untuk direalisasikan. Langkah yang umum ditempuh oleh pemerintah di negara-negara

berkembang adalah memaksimalkan peran serta swasta dalam investasi pembangunan maupun operasional kereta api. Peran pemerintah lebih besar pada penyiapan regulasi dan kebijakan untuk mendukung dan menjadikan investasi kereta api tersebut layak dilaksanakan dan dioperasikan.

Sebagai prasarana transportasi, pembangunan jalan kereta api akan memberikan manfaat yang sangat besar pada wilayah yang dilayani khususnya pada wilayah-wilayah yang prasarana transportasinya belum optimal dalam memenuhi permintaan perjalanan yang ada. Dengan adanya jalan kereta api, akan memberikan pengaruh langsung terhadap wilayah yang dilayani serta pada wilayah lain yang juga akan memberikan manfaat secara tidak langsung. Manfaat yang ditimbulkan dapat berupa manfaat terkuantifikasi maupun manfaat terkuantifikasi. Secara umum, manfaat yang didapat dengan adanya prasarana jalan kereta api antara lain (Setijowarno, dkk., 2021):

1. Pengembangan wilayah. Dengan adanya jaringan jalan kereta api yang melewati beberapa pelayanan otomatis akan menjadi pemicu pengembangan wilayah sekitarnya. Adanya prasarana kereta api akan berpengaruh pada peningkatan pergerakan penduduk, kegiatan ekonomi, aksesibilitas terhadap lokasi yang potensial (misalnya sumber daya alam, pertambangan)
2. Pertumbuhan ekonomi. Jaringan jalan kereta api sebagai infrastruktur transportasi akan mendukung pertumbuhan ekonomi kewilayahan. Peningkatan pergerakan barang dan penumpang, penghematan biaya transportasi yang sekaligus akan berdampak pada penghematan biaya produksi akan menjadikan perekonomian yang lebih kompetitif.
3. Penghematan biaya transportasi.
  - Penghematan biaya pemeliharaan jalan akibat perpindahan permintaan angkutan jalan ke kereta api

- Penurunan kecelakaan yang biasanya terjadi jika lalu-lintas beralih dari jalan ke moda rel yang relatif lebih aman.
  - Penghematan waktu untuk para penumpang jika mereka menggunakan kereta api dibandingkan dengan moda jalan.
  - Pengurangan kemacetan jalan (yang dapat meniadakan kebutuhan biaya untuk konstruksi jalan baru) yang berimplikasi pada penghematan waktu bagi pengguna jalan.
4. Manfaat eksternal lainnya yang tidak terkuantifikasi termasuk peningkatan taraf hidup dengan alokasi transportasi yang lebih hemat, pengurangan biaya kesehatan dengan polusi yang lebih rendah dan peningkatan produktifitas lahan dimana penggunaan lahan lebih sedikit untuk jalan kereta api ini dibandingkan dengan pembangunan jaringan jalan.

## **6.5 Manajemen Operasional Jalan Kereta Api**

Manajemen operasional jalan rel wajib memperhatikan sistem pengoperasian jalan kereta api. Beberapa hal terkait manajemen operasional jalan kereta api adalah (Wicaksono, dkk., 2021):

1. Prasarana perkeretaapian yang dioperasikan wajib memenuhi persyaratan:
  - Kelaikan teknis, yaitu digunakan untuk memudahkan pengontrolan kereta api yang berhubungan dari sistem yang sesuai peruntukannya dan memiliki tingkat keandalan tinggi, mudah dirawat, dan dapat dioperasikan dengan baik.
  - Kelaikan operasional, yaitu persyaratan-persyaratan dari segi operasional yang harus dipenuhi dan digunakan untuk

memudahkan pengontrolan yang berhubungan dengan pengoperasian atau jalannya kereta api.

2. Kecepatan maksimum kereta api ditentukan berdasarkan:
  - Kecepatan maksimum yang paling rendah antara kecepatan maksimum kemampuan jalur dan kecepatan maksimum sarana perkeretaapian; dan
  - Sifat barang yang diangkut. Selain mengangkut penumpang, barang yang diangkut oleh kereta api hanya barang — barang yang memungkinkan untuk diangkut, dengan kapasitas berat dan besar barang yang sudah ditentukan. Barang tersebut bersifat umum, khusus, bahan berbahaya dan beracun, serta limbah bahan berbahaya dan beracun.
3. Frekuensi kereta api yang didasarkan pada:
  - Kecepatan sarana perkeretaapian. Kereta api harus beroperasi sesuai kecepatan yang sudah ditentukan, agar jadwal tiba tepat waktu dan sesuai kapasitas kemampuan jalur kereta api.
  - Jarak antara dua stasiun atau petak blok. Penentuan jarak untuk memudahkan koordinasi antar stasiun/petak blok dalam pemberangkatan agar tidak terjadi penumpukan kereta api yang tiba pada satu stasiun/petak blok yang sama.
  - Fasilitas operasi. Fasilitas yang digunakan untuk proses pengoperasian kereta api seperti peralatan persinyalan, peralatan telekomunikasi dan instalasi listrik dengan fungsi keseluruhannya untuk memudahkan koordinasi dalam pengopersian kereta api.

Dalam tataran teknis operasional, terdapat beberapa variabel yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja operasi kereta api, yaitu (Wicaksono, dkk., 2021):

- a. Kecepatan operasi (Operating speed), yaitu kecepatan rata-rata kereta api pada saat bergerak pada petak jalan tertentu

yang diperoleh dari rasio antara jarak tempuh kereta pada petak jalan ( $s$ ) dengan waktu perjalanan ( $t$ ), tidak termasuk waktu henti di stasiun dan waktu tunggu lainnya (PM No. 60 Tahun 2012).

$$v = \frac{S_{tot}}{V_{tot}}$$

dengan:

$V$  = kecepatan operasi kereta api (km/jam)

$S_{tot}$  = jarak petak jalan atau blok (km)

$T_{tot}$  = waktu tempuh kereta api pada petak jalan tersebut (jam)

Berkaitan dengan waktu tempuh perjalanan kereta api, terdapat beberapa istilah dalam operasional kereta api yakni:

- *Running time* adalah waktu tempuh operasi kereta api dari titik awal stasiun keberangkatan sampai dengan titik akhir stasiun kedatangan tanpa mempertimbangkan waktu tundaan dan keterlambatan yang terjadi.
- *Travel time* atau *journey time* adalah waktu tempuh operasi kereta api dari titik awal stasiun keberangkatan sampai dengan titik akhir stasiun kedatangan dengan mempertimbangkan waktu tundaan dan keterlambatan yang terjadi
- *Operasional time* adalah waktu dan jarak yang dibutuhkan perjalanan kereta api sejak saat dinyalakan mesin lokomotif di titik awal sampai dimatikannya mesin lokomotif di titik akhir operasional kereta api
- *Terminal time* atau *lay over time* adalah waktu yang dibutuhkan atau yang dapat ditambahkan pada akhir perjalanan dan di tengah perjalanan, yang digunakan untuk menurunkan dan menaikkan penumpang/barang,

mengatur operasi, dan memberikan kesempatan kru kereta api untuk beristirahat.

- b. Ketepatan waktu (*Punctuality*), yaitu: pelaksanaan perjanjian yang diwujudkan dalam jadwal perjalanan kereta api yang menjelaskan posisi kereta dan waktu yang telah ditetapkan pada Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA). Ketepatan waktu dapat diukur dari besarnya kelambatan kereta dari jadwal yang telah ditetapkan.

$$Kr = \frac{T_{tot} - T_{renc}}{T_{renc}} \times 100\%$$

dengan:

Kr = kelambatan relative (jam)

T<sub>tot</sub> = waktu perjalanan total, termasuk waktu berhenti (jam)

T<sub>renc</sub> = waktu perjalanan sesuai jadwal (jam)

- c. Frekuensi pelayanan (*Frequency*), adalah jumlah perjalanan kereta api dalam sehari atau dalam waktu 24 jam (PM No. 35 Tahun 2011).
- d. Tingkat kepadatan (*Load Factor*), perbandingan kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk suatu perjalanan dan dinyatakan dalam persen (%). Load factor menggambarkan tingkat efisiensi operasi kereta api dan dinyatakan dalam persen. Load factor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu Load Factor Statis (LFS) dan Load Factor Dinamis (LFD). LFS adalah perbandingan jumlah penumpang di dalam kereta dengan jumlah tempat duduk yang tersedia pada saat kereta tersebut melewati lintas tertentu, sedangkan LFD diperoleh dari hasil perbandingan jumlah penumpang kereta api yang naik dan turun pada suatu lintas tertentu dengan kapasitas kereta pada rute yang dilewati, sehingga nilai LFD dipengaruhi jarak perjalanan yang telah ditempuh oleh penumpang.

$$LFS = \frac{V_{pnp}}{Jtd}$$

dengan:

- LFS = *Load Factor Statis* (%)  
 V<sub>pnp</sub> = Volume penumpang kereta (orang)  
 J<sub>nd</sub> = Jumlah tempat duduk kereta (buah)

$$LFD = \frac{Pnp - km}{Td - km}$$

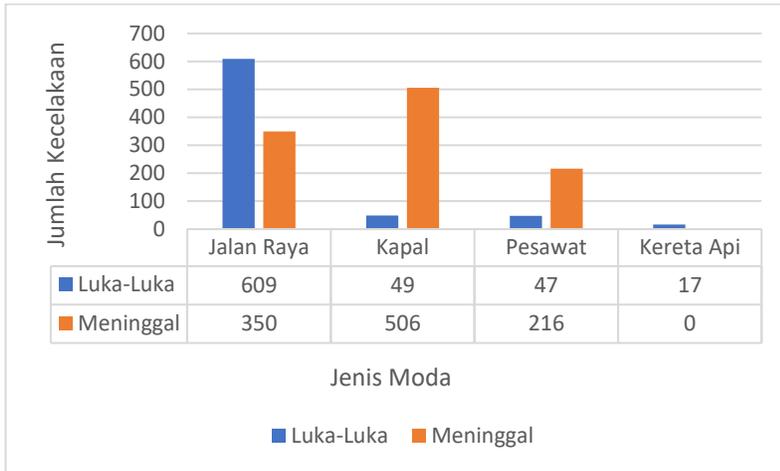
dengan:

- LFD = *Load Factor Dinamis* (%)  
 P<sub>np-km</sub> = Volume penumpang-km kereta (orang)  
 km  
 T<sub>d-km</sub> = jumlah tempat duduk-km kereta (buah)

- e. Kapasitas Lintas (*Line Capacity*). Perhitungan kapasitas lintas dilakukan pada seluruh petak jalan yang dilalui oleh perjalanan kereta api dari stasiun keberangkatan hingga stasiun tujuan baik stasiun dengan sinyal elektrik maupun sinyal mekanik.

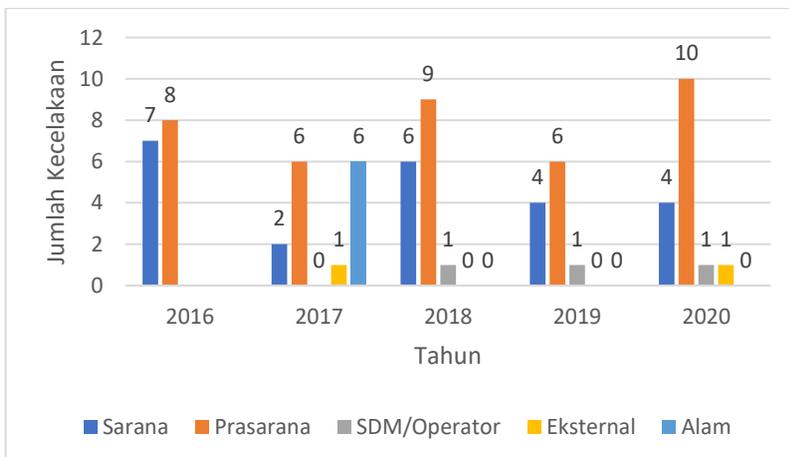
## 6.6 Manajemen Keselamatan Moda Jalan Rel

Kereta Api sebagai moda jalana rel adalah salah satu jenis moda yang mempunyai tingkat keselamatan yang baik jika dibandingkan jenis moda lain. Di Indonesia berdasarkan data jumlah kecelakaan yang diinvestigasi Komite Nasional Kecelakaan Transportasi (KNKT) data selama Tahun 2016 hingga Juni 2020 (Gambar 5), diperlihatkan kereta api hanya terdapat 2,35% korban kecelakaan luka-luka dan 0% meninggal di Indonesia (Pusparina,2021).



**Gambar 15.** Jumlah Korban Kecelakaan yang Diinvestigasi KNKT (2016- 2020)  
 Sumber: Pusparisa, 2021

Mayoritas kecelakaan kereta api adalah kejadian anjlok dari rel, dan lebih menunjukkan faktor penyebab kecelakaan tersebut adalah karena prasarana. Hal tersebut diperlihatkan oleh Gambar 6.



**Gambar 16.** Jumlah dan Penyebab Kecelakaan Kereta Api  
 Sumber: Direktorat Jenderal Perkeretaapian, 2020

Pengetahuan tentang *hazard* dan tingkat risiko sangat diperlukan untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan kereta api. Kemampuan memitigasi kemungkinan tersebut dapat dilakukan dengan konsep ALARP (*as low as reasonably practicable*) dengan pengimplementasian sistem manajemen keselamatan transportasi perkeretaapian. Dalam implementasi prinsip-prinsip keselamatan, tindakan yang harus dilakukan secara umum adalah (Thahjono & Dwiatmoko, 2021):

1. Mampu mengidentifikasi secara lengkap kemungkinan-kemungkinan bahaya atau *hazard* yang dapat terjadi.
2. Mampu melakukan penilaian dari masing-masing *hazard* dan memahami pentingnya dilakukan upaya prevensi dini sebelum *hazard* tersebut terjadi.
3. Menyediakan tindakan untuk melakukan prevensi atau mengendalikan *hazard* dengan cara yang tepat dan sesuai.
4. Melakukan upaya pencegahan berpindahnya (*mitigating*) *hazard* akibat tindakan prevensi yang dilakukan secara tepat.
5. Melakukan upaya tindakan penanggulangan akibat *hazard* secara tepat apabila hal tersebut tidak dapat terelakan agar tidak terjadi kecelakaan.

# Bab 7. Manajemen Angkutan Barang Dan Logistik

## 7.1 Pendahuluan

Produk merupakan sesuatu yang dihasilkan atau diproduksi, baik secara alami maupun nonalami (buatan manusia). Produk hasil alami terutama yang berupa barang (*goods*) yakni sumber daya alam yang diperlukan bagi industri-industri primer antara lain berasal dari hasil:

- Hutan.
- Pertambangan.
- Laut.

Sedangkan produk yang diciptakan, dibuat dan disajikan oleh manusia dapat berupa barang (*goods*), dan atau jasa, layanan (*services*), yang dihasilkan oleh industri-industri sekunder, tersier, dan kuarter. Kesemuanya itu dalam rangka memenuhi kebutuhan (*needs*), dan atau keinginan (*wants*) manusia dalam mengarungi kehidupan ini.

Pada kenyatannya tidak semua daerah, kota, desa, dan bahkan negara tidak dapat memenuhi kebutuhan dan atau keinginan penduduknya secara mandiri. Hal ini disebabkan masing-masing memiliki kekayaan sumber dayanya yang berbeda-beda, dan keunggulan komparatif (*comparative advantages*), yaitu kemampuan suatu negara untuk menghasilkan suatu barang atau jasa, layanan dengan biaya peluang (*opportunity cost*) yang lebih rendah dibandingkan negara lain.

Oleh sebab itu maka terciptalah apa yang dinamakan perdagangan (*trade*), baik yang berskala lokal, regional, nasional,

maupun internasional. Perdagangan adalah kegiatan jual-beli produk berupa barang dan atau jasa, layanan yang dilakukan, baik antara orang perseorangan, perusahaan, atau bahkan antar negara.

Apabila produk terutama barang yang diperdagangkan tersebut dipesan oleh para pembeli, dan meminta untuk dikirim ke tempat domisili masing-masing, baik lokal, regional, nasional, maupun internasional, maka hal ini berkaitan dengan aktivitas logistik. Logistik berkaitan dengan aktivitas atau proses pemindahan sesuatu, baik itu berupa orang, manusia (*human*) seperti tentara atau pasukan, maupun barang (*goods*) dari lokasi di mana berasal ke lokasi tujuan di mana dibutuhkan dan atau diinginkan. Jadi pada dasarnya, logistik akan memfasilitasi aktivitas perdagangan (*trade*) khususnya, yaitu dengan menyediakan fasilitas transportasi (*transport* atau *transportation*) untuk mengangkut atau membawa angkutan barang (*freight*), dan fasilitas pergudangan (*warehousing*) sebagai tempat untuk menyimpan dan menyiapkan barang beserta segala sesuatunya sebelum diangkut dan dikirimkan ke tempat tujuan.

## **7.2 Ruang Lingkup Logistik**

Istilah logistik berasal dari bidang militer yang mengacu pada pergerakan serta pengiriman peralatan, dan perlengkapan tempur ke pasukan di medan peperangan.



**Gambar 17.** Tiga Komponen Utama Logistik  
Sumber: (Satmoko, 2022)

The Council of Logistics Management atau CLM (1991) menyatakan bahwa, logistik merupakan sebuah proses atau aktivitas yang terdiri atas: perencanaan, pengimplementasian, dan pengendalian terhadap aliran barang, penyimpanan barang, jasa atau layanan, dan informasi yang terkait secara efektif serta efisien, mulai dari tempat barang berasal sampai ke tempat barang tersebut dikonsumsi, sesuai dengan kebutuhan pelanggan (Satmoko, Logistik: Sebuah Pengantar, 2020). Sedangkan pendapat lain menyatakan bahwa, **logistik** merujuk pada proses koordinasi dan pemindahan sumber daya, berupa orang, bahan atau material, persediaan barang, dan peralatan dari satu lokasi penyimpanan ke lokasi tujuan yang diinginkan (ShopifyStaff, 2022).

Mengingat buku ini membahas sesuatu yang berkaitan dengan aktivitas nonmiliter atau sipil maka jenis logistik yang dibahas adalah logistik bisnis (*business logistics*), dan logistik perdagangan (*trade logistics*).

Logistik adalah ilmu atau seni untuk melakukan serangkaian perencanaan untuk penyimpanan yang tepat untuk jenis barang, pelaksanaan dan pengawasan terhadap suatu

proses perpindahan, dari tempat awal atau pengirim menuju tempat tujuan (Alya Fadhillah, 2023). Sejak mulai dari sumber bahan baku sampai ke tangan konsumen akhir, dan seterusnya hingga daur ulang serta pembuangan limbah (Satmoko, Konsep dan Analisis Manajemen Logistik, 2020). Berikutnya menurut pendapat lain, Logistik bisnis adalah aktivitas atau rangkaian proses yang berkaitan dengan pemindahan barang, baik dari pemasok ke bisnis atau dari bisnis ke pelanggan. Adapun yang dimaksud oleh Jenkins tentang bisnis di sini adalah produsen (*manufacturer*), dan pelanggan (*customer*) dapat berupa distributor, grosir atau pedagang besar (*wholesaler*), pengecer atau peritel (*retailer*), dan konsumen akhir (*ultimate consumer*) (Jenkins, 2022).

Ditinjau dari sudut cakupannya maka logistik bisnis dapat dibedakan menjadi tiga antara lain:

1. Logistik mikro, yaitu aktivitas logistik yang terjadi di dalam sebuah perusahaan, baik itu yang bergerak di bidang industri primer, sekunder, tersier maupun perniagaan (*commerce*).
2. Logistik meso, yaitu aktivitas logistik yang terjadi antar perusahaan di dalam sebuah negara.
3. Logistik makro, yaitu aktivitas logistik yang terjadi antara perusahaan yang melibatkan minimal dua buah negara, dan atau antar pelabuhan serta bandara minimal di dua negara,



**Gambar 18.** Pemangku Kepentingan Logistik Bisnis (MBASkollTeam, 2020)

Berikutnya The World Bank (2018) menyatakan bahwa, logistik perdagangan (*trade logistic*) adalah jaringan layanan yang mendukung pergerakan fisik barang di dalam sebuah negara dan atau lintas batas negara, yang terdiri atas kegiatan transportasi, pergudangan, pialang (*brokerage*), pengiriman ekspres, operasi terminal, dan bahkan manajemen data serta informasi. Kemudian menurut pendapat lain, logistik perdagangan mencakup optimalisasi operasi transportasi dan transit, menciptakan jaringan transportasi yang efisien, memfasilitasi pembiayaan transportasi barang (*freight transportation*) yang berkelanjutan, melakukan penelitian dan analisis substantif serta memberi nasihat tentang berbagai masalah hukum, dan kebijakan yang mempengaruhi transportasi serta perdagangan (eTradeforAll, 2022).

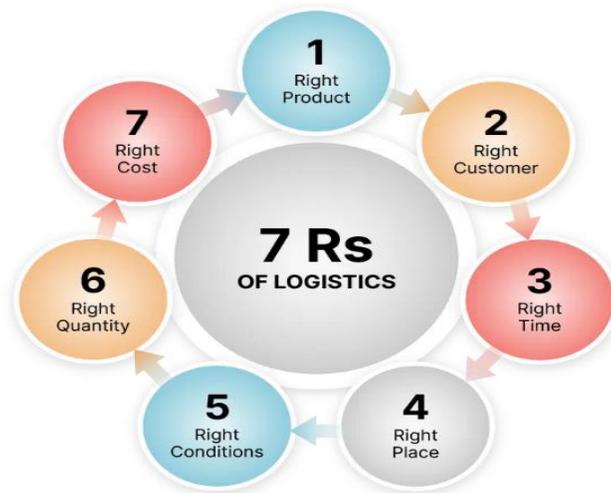


**Gambar 19.** Logistik Perdagangan (*trade logistics*)  
(Iino, 2021)

Sedangkan menurut Wittenborg University (2022), logistik dan perdagangan internasional (*logistics and international trade*) berkaitan dengan pembelian, manajemen material, pengendalian persediaan, pergudangan, transportasi, dan distribusi.

Selanjutnya misi atau tugas dari logistik menurut The Chartered Institute of Logistics & Transport United Kingdom (2019) ada tujuh, yaitu yang lazim dikenal dengan sebutan the 7R's, diantaranya (Sutmoko, Konsep dan Analisis Manajemen Logistik Dalam Bisnis, 2020):

- a. Getting the Right product,
- b. In the Right quantity,
- c. In the Right condition,
- d. At the Right place,
- e. At the Right time,
- f. To the Right customer, and
- g. At the Right price.



**Gambar 20.** The Seven R's of Logistics  
(Saran, 2022)

Selanjutnya Ghiani, Laporte, dan Musmanno (2004) menyatakan bahwa, sebuah sistem logistik terdiri atas serangkaian fasilitas tempat melakukan proses produksi, penyimpanan, penyortiran, penjualan, dan konsumsi, baik yang dilakukan oleh manufaktur dan pusat perakitan (*assembling*), gudang, pusat distribusi, tempat persinggahan (*transshipment*), terminal transportasi, gerai ritel (*retail outlets*), pusat pemilahan surat-surat, insinerasi (pembakaran) sampah, tempat pembuangan sampah (*dump sites*) yang kesemuanya itu dihubungkan oleh fasilitas transportasi (Satmoko, Konsep dan Analisis Manajemen Logistik Dalam Bisnis, 2020).



**Gambar 21.** Elemen-Elemen Sistem Logistik  
(Academy for International Modern Studies or AIMS, 2022)

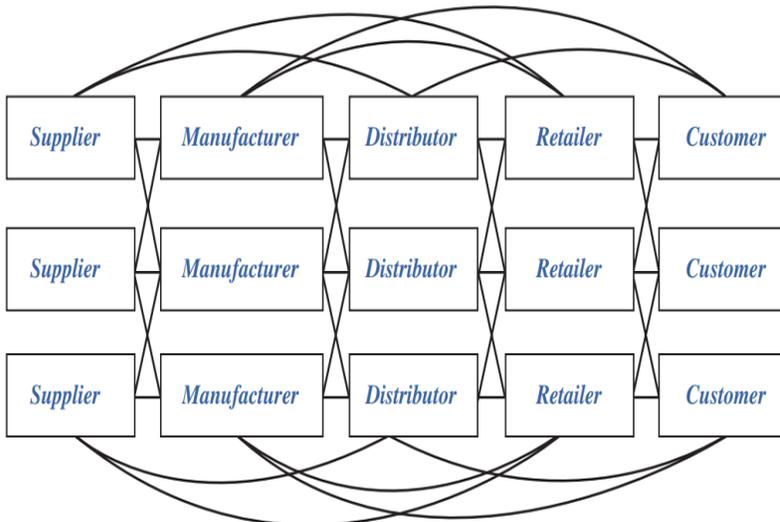
### 7.3 Ruang Lingkup Manajemen Logistik

Manajemen merupakan ilmu (*science*) dan seni (*art*) dalam memanfaatkan faktor-faktor produksi atau sumber daya-sumber daya (*resources*), yang lazim dikenal sebagai the 7M's guna mencapai tujuan perusahaan (organisasi) secara efektif dan efisien, melalui dan bersama-sama dengan orang lain dalam mengaplikasikan fungsi-fungsi manajemen, diantaranya: perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), memimpin (*leader*), dan pengendalian serta pengawasan (*controlling*).

Manajemen logistik adalah bagian dari proses supply chain management yang memiliki fungsi penting dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian efektifitas dan efisiensi penyimpanan dan aliran barang, pelayanan dan informasi, hingga ke titik konsumsi untuk memenuhi keperluan konsumen (M. Prawiro, 2018). Kemudian pada tahun 2004 CLM berganti nama menjadi CSCMP, dan pada tahun 2005 Council of Supply Chain Management Professionals atau CSCMP merilis definisi baru bahwa, manajemen logistik adalah bagian dari manajemen rantai pasokan (*supply chain management*) yang merencanakan, mengimplementasikan, dan mengendalikan aliran barang yang

masuk (*forward flow*) ataupun keluar (*reverse flow*) seefisien mungkin, penyimpanan barang, layanan, dan informasi terkait antara titik asal dan titik konsumsi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Satmoko, Konsep dan Analisis Manajemen Logistik Dalam Bisnis, 2020).

Rantai pasokan (*supply chain*) adalah jaringan dari para individu, dan atau organisasi yang terkait dengan penciptaan dan penjualan suatu produk, sejak mulai dari pengiriman bahan baku dari sumber pemasok, ke produsen, hingga pengiriman produk jadi ke pengguna akhir (Lutkevich, 2022). Manajemen rantai pasokan (*supply chain management*) suatu metode penciptaan produk untuk disampaikan pada pengguna terakhir, dimana didalamnya tercakup berbagai komponen, yaitu the supplier of raw materials, the manufacturing units, warehouses, transporters, retailers, and finally selling (Hari Sucahyowati, 2011).



**Gambar 22.** Tahapan-Tahapan Dalam Rantai Pasokan (Chopra, Meindl, & Kalra, 2016)

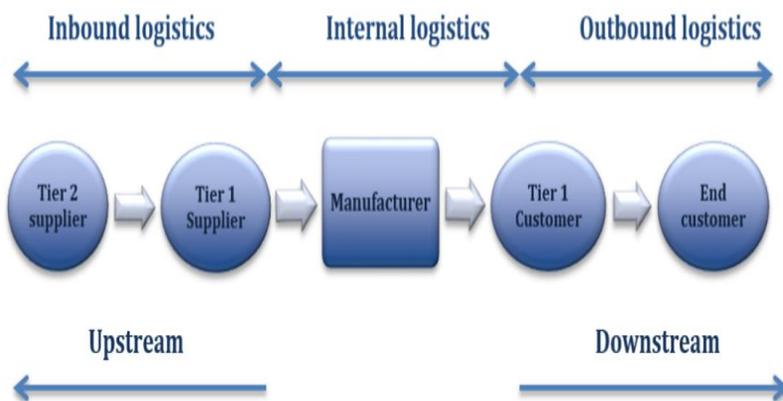
Adapun yang dimaksud dengan *sourcing* adalah aktivitas mencari, mengumpulkan dan membuat daftar para pemasok

potensial, yang dapat menyediakan kebutuhan persediaan atau material bagi perusahaan.

Selanjutnya manajemen logistik merupakan serangkaian proses yang memfasilitasi pergerakan bahan baku, barang, paket (*parcels*), produk jadi, dan muatan atau angkutan barang (*freight*) yang efisien dari titik asalnya sampai ke konsumen akhir (Keshavdas, 2022).

Konsep dari manajemen logistik itu ada tiga antara lain (Satmoko, Konsep dan Analisis Manajemen Logistik Dalam Bisnis, 2020):

1. Logistik masuk (*inbound logistics*),
2. Logistik internal (*internal logistics*), dan
3. Logistik keluar (*outbound logistics*).



**Gambar 23.** Inbound, Internal, and Outbound Logistics (Sørland & Wembstad, 2016)

Adapun fungsi, cakupan, atau bidang kajian dari manajemen logistik antara lain (Sarder, 2021):

- a. Manajemen pengadaan (*procurement management*),
- b. Manajemen transportasi masuk (*inbound*) dan keluar (*outbound*),

- c. Manajemen armada (*fleet management*),
- d. Pergudangan (*warehousing*),
- e. Manajemen persediaan (*inventory management*),
- f. Pelayanan pelanggan (*customer service*),
- g. Perencanaan dan penjadwalan produksi (*production planning and scheduling*),
- h. Penanganan material (*materials handling*),
- i. Pemenuhan pesanan (*order fulfillment*),
- j. Pengemasan dan perakitan (*packaging and assembly*),
- k. Rancangan jaringan kerja (*network design*),
- l. Perencanaan penawaran / permintaan (*supply/demand planning*), dan
- m. Manajemen penyedia layanan pihak ketiga (*management of third-party services providers*).



**Gambar 24.** Fungsi atau Aktivitas dari Manajemen Logistik (Miashkova, 2022; Satmoko, 2022)

#### 7.4 Angkutan Barang (*Freight Transport*)

Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa inti dari aktivitas logistik itu berkaitan dengan ada tiga hal antara lain:

1. Barang (*goods*),
2. Gudang (*warehouse*) serta pergudangan (*warehousing*), dan
3. Transportasi (*transport* atau *transportation*).

Berbicara tentang barang maka terdapat empat terminologi atau istilah yang biasa digunakan, yaitu:

- a. Goods (barang). Saloodo (2020) menyatakan bahwa, *goods* bisa berupa apa saja mulai dari barang dagangan, persediaan, bahan baku hingga produk yang sudah jadi. Semua barang yang dapat dipindahkan dan dijual kepada pembeli tertentu. Sedangkan (Inbound Logistics, 2022) berpendapat bahwa, *goods* adalah istilah yang terkait dengan lebih dari satu definisi, yaitu:
  - 1) Istilah umum yang menunjukkan properti (harta atau aset) bergerak, barang dagangan (*merchandise*), atau barang (*wares*),
  - 2) Semua bahan (*materials*) yang digunakan untuk memenuhi permintaan, dan
  - 3) Seluruh atau sebagian kargo (*cargo*) yang diterima dari pengirim (*shipper*), termasuk peralatan apa pun yang disediakan oleh pengirim.
- b. Ware (barang). Menurut (Merriam-Webster Dictionary, 2022), *ware* merupakan barang-barang manufaktur, produk seni atau kerajinan, atau hasil pertanian. Sinonim (persamaan kata) dari *ware* adalah *goods* (barang), *merchandise* (barang dagangan), dan *commodities* (komoditas). Berikutnya di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia atau KBBI *Online* Versi 2.8 (2019) dinyatakan bahwa, komoditas adalah barang dagangan utama, benda niaga; .. (Setiawan, Arti Kata Komoditas, 2019).
- c. Freight (barang), freight charge (biaya angkut). Inbound Logistics (2022) menyatakan bahwa, *freight* adalah barang yang diangkut dari satu tempat ke tempat lain. Kemudian menurut Brennan (2020), angkutan barang (*freight*) mempunyai dua arti antara lain:

- 1) Yaitu kargo yang dipindahkan melalui jalur darat dengan menggunakan truk atau kereta api.
- 2) Adalah sejumlah biaya yang harus dibayarkan untuk transportasi barang.

Sedangkan menurut Lowe (2002), *freight* memiliki tiga pengertian antara lain:

- a) Merupakan barang yang dikirimkan, atau
- b) Sejumlah biaya yang harus dibayarkan untuk pengangkutan barang.
- c) Adalah istilah lain untuk transportasi barang atau angkutan barang (*freight transport*).

Kemudian menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 60 Tahun 2019, Bab I Ketentuan Umum Pasal 1 Butir 1: Angkutan Barang adalah perpindahan barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan di ruang lalu lintas jalan (Biro Hukum Departemen Perhubungan R.I., Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek, 2019). Selanjutnya menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, BAB I Ketentuan Umum Pasal 1 Butir 11: Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Berikutnya menurut Butir 12: Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (Sekretariat Negara RI, 2009).

Namun, ada beberapa pakar yang menyatakan pendapatnya bahwa angkutan barang (*freight*) tidak hanya sekadar menggunakan moda darat, sebagaimana berikut ini:

Menurut Robinson (2022), angkutan barang (*freight*) sendiri dapat didefinisikan sebagai barang yang diangkut dengan menggunakan truk (*truck*), kereta api (*train*), kapal laut (*ship*), atau pesawat (*plane*). Sedangkan menurut Saloodo (2022), *freight* memiliki dua pengertian, diantaranya:

- (1) Yaitu semua jenis barang (*goods*), barang (*items*), atau komoditas yang diangkut dalam jumlah besar melalui transportasi udara, transportasi permukaan, atau transportasi laut/laut.
- (2) Adalah sejumlah biaya yang harus dibayarkan untuk pengangkutan barang melalui cara apa pun atau kombinasi sistem transportasi.

d. Cargo (kargo)

Menurut Lowe (2002), kargo adalah kata lain untuk muatan atau angkutan barang (*freight*), khususnya digunakan pada sektor pengiriman melalui angkutan laut (*freight shipping*), dan angkutan udara (*air freight*). Kemudian menurut American Association of Port Authorities atau AAPA (2022), kargo merupakan angkutan barang (*goods, products*) yang dibawa oleh kapal laut, tongkang (*barge*), kereta api, truk, atau pesawat.



**Gambar 25.** Angkutan Barang (*freight*) versus Kargo (*cargo*) (Yadav, 2022)

### 7.5 Manajemen Angkutan Barang (*Freight Management*)

Seperti kita ketahui bahwa, layanan pengiriman barang (*freight services*) adalah jasa yang ditawarkan untuk aktivitas mengumpulkan, menaikkan barang ke moda transportasi, mengangkut, mengirim, dan membongkar atau menurunkan barang dari moda transportasi. Kemudian transportasi barang (*freight transport*) merupakan aktivitas perpindahan barang dari satu tempat ke tempat lain. Kemudian manajemen pengangkutan adalah proses memindahkan barang secara efektif, efisien dan, strategis melintasi jaringan dari titik asalnya ke tujuan yang diinginkan, dengan menggunakan berbagai moda transportasi, perantara, teknologi, keahlian logistik dan rantai pasokan, aset fisik seperti: truk, pusat distribusi serta gudang (Penske, 2022).

## 7.6 Pelaku atau Aktor dalam Aktivitas Pengiriman Barang

Aktivitas transportasi atau perpindahan barang melibatkan banyak pihak, baik itu yang berkaitan dengan berbagai organisasi maupun orang. Namun, setidaknya terdapat tiga pelaku atau aktor yang terlibat didalamnya antara lain (Bektaş, 2017):

1. Pengirim (*shipper*). Pengirim dan penerima barang adalah istilah yang biasa digunakan dalam sektor perdagangan dan transportasi. Pengirim (*shipper*) adalah orang atau perusahaan yang biasanya merupakan pemasok atau pemilik komoditas yang dikirim, juga disebut *Consignor* (Bastin, 2022). Pendapat lain menyatakan bahwa, pengirim (*shipper, consignor*) adalah pihak yang mengirimkan barang dan *penerima (consignee)* adalah pihak yang menerima barang, baik itu pembeli maupun agen yang mewakilinya (Babington, 2022). Permintaan untuk transportasi barang (*freight transportation*) berasal atau dihasilkan oleh para pengirim (*shippers*). Setiap pengirim memiliki strategi logistiknya masing-masing, diantaranya:
  - a. Apakah akan mengoperasikan armada (*fleet*) mereka sendiri, atau
  - b. Menggunakan pihak eksternal yang akan mengalihdayakan (*outsourc*) kegiatan logistik dan distribusi mereka, serta
  - c. Memilih dan menentukan moda transportasi.

Proses pengiriman barang akan berkaitan dengan jenis keputusan kegiatan logistik yang dipilih, diantaranya:

- 1) Keputusan jangka panjang di tingkat pertama melibatkan penentuan strategi yang sejalan dengan jaringan pelanggan dan aktivitas produksi mereka.
- 2) Keputusan jangka menengah tingkat kedua mencakup:
  - Tingkat persediaan di fasilitas produksi,
  - Pergudangan,
  - Fasilitas pendistribusian,
  - Frekuensi pengiriman,
  - Jumlah pengiriman, dan

- Fleksibilitas layanan.

3) Pada tingkat jangka pendek, pengirim memutuskan atribut layanan yang diperlukan untuk pengirimannya, seperti:

- Tarif maksimum,
- Waktu pengiriman,
- Keandalan, dan
- Keselamatan.

Dalam membuat keputusan ini, mereka akan mempertimbangkan ketersediaan dan karakteristik layanan yang ditawarkan di pasar oleh para operator (*carriers*), dan para perantara (*intermediaries*), seperti:

- Pialang atau perantara pengiriman barang (*freight brokers, freight forwarder*), dan
- Penyedia logistik pihak ketiga (*third-party logistics providers*).

2. Perusahaan jasa transportasi (*carriers*). Operator (*carriers*) adalah orang, dan atau organisasi yang mengoperasikan serta menawarkan layanan transportasi untuk pengirim. Mereka dapat menyediakan:

- Layanan yang disesuaikan, di mana kendaraan (*vehicle*)
- atau armada (*fleet*) disiapkan secara eksklusif untuk pelanggan tertentu, atau
- Beroperasi berdasarkan konsolidasi, di mana setiap kendaraan berisi beberapa barang untuk pelanggan yang berbeda, dengan asal pengiriman dan tujuan yang berbeda pula.

Selain itu, para operator umumnya mengoperasikan layanan mereka sesuai dengan:

- Jadwal yang ditawarkan telah ditentukan,
- Jalur atau rute, jadwal, dan tarif yang mereka tawarkan.

Kemudian pengangkut (*carrier*) adalah orang atau perusahaan yang mengangkut barang atau orang untuk orang atau perusahaan mana pun dan yang bertanggung jawab atas

kemungkinan kehilangan barang selama pengangkutan (Bastin, 2022).

3. Perusahaan perantara (*intermediaries*).

Jika pengirim tidak memiliki armadanya sendiri, maka dapat memilih untuk bekerja secara langsung dengan satu atau beberapa pengangkut (operator, *carrier*). Selain itu, pengirim juga dapat menggunakan perusahaan jasa pengiriman barang, yaitu orang atau organisasi perantara yang bertindak sebagai pihak ketiga, dan mengelola pengiriman atas nama pengirim dengan mengontrak satu atau beberapa pengangkut.

### 7.7 Tujuan Manajemen Angkutan Barang

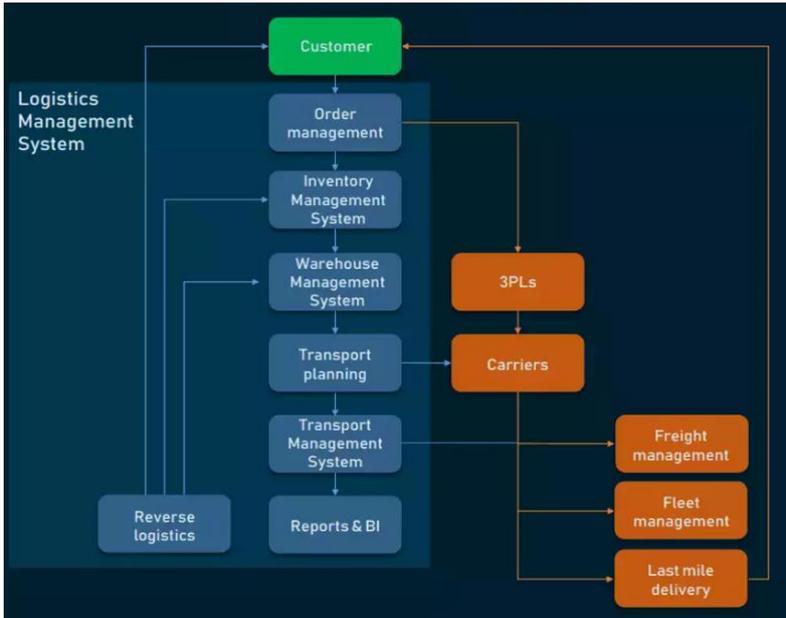
Adapun tujuan dari manajemen pengiriman (*freight management*) adalah untuk mengangkut barang dengan:

- Efektif,
- Efisien,
- Aman, dan
- Tepat waktu.

Sehingga akan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan, dan kepuasan pelanggan.

1. Mengelola Angkutan Barang

Manajemen pengiriman barang merupakan bagian dari proses logistik, yang mencakup seluruh operasi rantai pasokan mulai dari pergudangan (*warehousing*), pengendalian persediaan (*inventory control*), sampai dengan kereliasan pemasok (*supplier relationships*). Aliran logistik barang (*freight logistics*) dapat dilihat pada gambar berikut ini (AltexSoft, 2022).



**Gambar 26.** Alur Operasi Logistik  
(AltexSoft, 2022)

Sebagai bagian dari arus logistik, maka manajemen pengiriman (*freight management*) mencakup seluruh proses rantai pasokan mulai dari pergudangan hingga manajemen persediaan serta kolaborasi jejaring pelanggan, dan atau konsumen antara lain (Peranzo, 2022):

a. Pemilihan operator (*carrier selection*).

Jika Anda bekerja dengan operator pihak ketiga (*third-party carrier*), Anda harus memilih penawaran terbaik dalam hal:

- Ketentuan tentang tarif,
- Besaran tarif yang ditawarkan, dan
- Harapan yang ingin diperoleh.

b. Dokumentasi dan manajemen peraturan (*documentation and regulations management*). Hal ini berkaitan dengan:

- Mempersiapkan dokumen-dokumem apa saja yang diperlukan,

- Memilih jenis asuransi yang akan digunakan.
  - Memastikan bahwa pengiriman sesuai dengan standar peraturan, baik lokal maupun internasional.
- c. Optimalisasi rute (*route optimization*). Dalam hal ini hendaknya kita dapat:
- Memilih, dan menentukan rute atau jalur pengiriman yang dapat menghemat biaya,
  - Memilih, dan menentukan mode transportasi yang sesuai,
  - Menetapkan kendaraan dan pengemudi yang kompeten, dan
  - Menyesuaikan beban yang akan diangkut.
- d. Melacak pengiriman barang (*tracking freight*). Ini berkaitan dengan pemantauan kargo atau muatan pada saat transit yang menerapkan prinsip-prinsip:
- Visibilitas yakni sesuatu yang dapat dilihat serta diamati, dan
  - Transparansi, yaitu sikap keterbukaan serta tindakan pertanggung-jawaban.
- e. Analisis data (*data analytics*). Kumpulkan seluruh data yang berkaitan proses pengiriman, lalu sederhanakan dalam bentuk standar operasi dan prosedur pelayanan.

## Bab 8. Manajemen Lalu Lintas

### 8.1 Lalu Lintas di Indonesia

Berdasarkan data *worldometer*, sampai tanggal 12 Januari 2023, tercatat jumlah penduduk di Indonesia mencapai 281.008.916. Angka yang terus naik ini membuat Indonesia masuk menjadi bagian dari Negara yang padat populasinya. Dengan pertumbuhan manusia yang semakin hari semakin meningkat, kebutuhan pergerakan manusia akan transportasi tentu akan semakin meningkat.

Transportasi merupakan suatu moda atau kendaraan yang menjadi kebutuhan penting bagi pergerakan dan perpindahan manusia di darat, laut maupun udara. Pergerakan manusia dari titik lokasi asal ke titik lokasi tujuan dilewati dengan lebih cepat dan mudah dengan adanya transportasi. Banyaknya pergerakan manusia yang semakin meningkat terutama pada kendaraan pribadi seperti mobil dan sepeda motor mengakibatkan pola lalu lintas berubah menjadi sangat padat terutama pada waktu pagi dan sore hari dimana para pengguna kendaraan melakukan aktivitas.

Keinginan akan transportasi yang terus meningkat ini, perlu di kelelola dan diatur dengan baik untuk menjaga keseimbangan antara penyediaan jasa transportasi dengan permintaannya. Seperti yang telah diketahui, permasalahan transportasi lalu lintas di Indonesia sering terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara permintaan *supply* dan *demand*.

Sebelum permasalahan ini semakin buruk, perlu adanya suatu pengaturan lalu lintas dengan mengoptimalkan penggunaan ruang jalan yang sudah sesuai kapasitasnya baik

agar penggunaan ruang jalan dan sistem pergerakan berjalan dengan lancar.

## **8.2 Manajemen Lalu Lintas**

Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, disebutkan suatu usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan dan kelancaran lalu lintas.

Manajemen lalu lintas juga pada dasarnya merupakan upaya penanganan yang dilakukan dalam pengaturan dan pemanfaatan suatu jalan yang sudah ada menjadi lebih efektif dan optimal baik dari segi kapasitas maupun keamanan lalu lintas sebelum adanya penambahan jalan baru (Tamin, 2008). Pengoptimalan penggunaan seluruh jaringan jalan, peningkatan keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengoptimalkan manajemen lalu lintas.

## **8.3 Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas**

Pada manajemen lalu lintas, ada tiga skema lalu lintas yang dapat di terapkan dalam rencana manajemen lalu lintas yang sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang terjadi. Ketiga skema tersebut antara lain :

1. Manajemen kapasitas, merupakan penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif dan seefisien mungkin sehingga pergerakan lalu lintas dapat berjalan dengan lancar dan maksimal. Untuk membuat pergerakan kendaraan lalu lintas menjadi lancar, nyaman dan aman perlu adanya suatu manajemen lalu lintas yang baik.

- Beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain dengan
- a. Penggunaan alat control (*traffic signal*) untuk Perbaikan pada persimpangan
  - b. Membagi tipe kendaraan pada ruas jalan
  - c. Pada tempat- tempat yang sering terjadi kemacetan, dibuat tanda batas untuk berbelok, tanda satu arah
  - d. Perbaikan Geometrik ruas jalan
  - e. Manajemen parkir, dengan :
    - 1) Membuat parkir khusus untuk angkutan massal.
    - 2) Membuat batasan waktu parkir
    - 3) Pemantauan terhadap tempat parkir
2. Manajemen prioritas, dengan membagi mana yang menjadi prioritas dalam pemanfaatan jalan. Langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan :
- a. Membuat jalan dan rute khusus pada kendaraan umum seperti angkutan umum, busway, LRT, MRT
  - b. Membuat jalur sendiri untuk para pengguna sepeda dan pejalan kaki.
  - c. Pembuatan jalur sepeda
  - d. Prioritas Persimpangan, dengan :
    - 1) Pengaturan cycle time,
    - 2) Pemasangan lalu lalu lintas
    - 3) Memprioritaskan kendaraan umum, pada persimpangan
3. Manajemen Demand merupakan suatu kebijakan yang diambil dalam pemilihan pergerakan dan pemilihan moda transportasi yang berdampak positif bagi para pengguna jalan. Semua itu dapat terwujud diantaranya dengan cara :
- a. Memindahkan moda transportasi dari jalan yang padat ke jalan yang tidak padat dengan pemindahan rute.
  - b. Merubah moda perjalanan dari angkutan pribadi ke angkutan umum.



**Gambar 27.** Pengaturan lalu lintas merupakan pengaturan,  
Sumber : (Risdiyanto, 2014)

Perencanaan, pengendalian dan pengawasan bagaimana sistem dan regulasi dijalankan dengan tujuan untuk kepentingan pengguna jalan tanpa perlu adanya penambahan maupun pembuatan prasarana yang baru. Perencanaan, bagaimana merencanakan sistem lalu lintas yang baik, khususnya di perkotaan yang memiliki pergerakan yang tinggi, Pengaturan lalu lintas meliputi kegiatan penetapan aturan lalu lintas pada jaringan jalan yang termasuk didalamnya rambu, marka dan lampu lalu lintas, pengendalian dimana para pembuat kebijakan mengendalikan sistem yang sedang berjalan sedangkan fungsi manajemen sebagai pengawasan meliputi kegiatan memantau dan menilai pelaksanaan aturan lalu lintas di jalan dan melakukan tindakan terhadap kebijaksanaan lalu lintas di lapangan.

#### 1. Pengaturan dan perencanaan

Dalam pengaturan manajemen lalu lintas, ada beberapa regulasi yang harus dibuat oleh para pembuat kebijakan yang diantaranya adalah :

- a. Volume lalu lintas dan pengaturan rute.  
Volume lalu lintas merupakan banyaknya kendaraan yang bergerak di suatu titik pada ruas jalan tertentu dengan persamaan perjam ataupun satuan mobil penumpang perjam (smp/jam). Hal yang dapat dilakukan untuk mengatur volume lalu agar tidak macet dapat dilakukan dengan :
- 1) Pembuatan jalan lokal untuk mengurangi lalu lintas di jalan primer
  - 2) Pengaturan waktu untuk kendaraan berat di jam- jam tertentu yang tidak mengganggu aktivitas di jam sibuk kerja
  - 3) Pembuatan Marka jalan
  - 4) Pembuatan rekayasa arus lalu lintas, dimana mengubah arus dari 2 arah menjadi 1 arah sehingga dapat mengurangi kemacetan di titik- titik jalan primer.
- b. Perilaku Pengguna Kendaraan :
- 1) Para pemakai jalan dapat menaati semua peraturan lalu lintas yang telah ditetapkan
  - 2) Para pengguna jalan dapat mematuhi Batas Kecepatan Maksimum yang telah ditetapkan
  - 3) Para pengguna jalan harus dapat menjaga lingkungan dan tertib dalam berkendara.
- c. Keselamatan Berlalu lintas  
Keselamatan berlalu lalu lintas sangat penting, sehingga diperlukan suatu kebijakan untuk mengurangi titik konflik pada persimpangan dan membuat median untuk memisahkan konflik kendaraan dari arah depan.
- d. Lingkungan  
Membuat sarana dan prasarana bagi pejalan kaki yang sesuai dengan MKJI 1997.

## 2. Pemantauan

Pemantauan dalam manajemen lalu lintas dilakukan dengan melaksanakan evaluasi terhadap kegiatan yang tengah berlangsung dalam peraturan lalu lintas.

## 3. Pengendalian

Dalam kegiatan pengendalian, adanya sosialisasi pada pelaksanaan penerapan peraturan lalu lintas dan penyuluhan kepada pengguna jalan untuk dapat menerapkan peraturan yang telah dibuat dengan cara :

- a. Sosialisasi tata tertib lalu lintas, dimana memberikan informasi kepada masyarakat mengenai cara mengemudi kendaraan pribadi dan kendaraan umum dengan baik dan melakukan parkir sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan.
- b. Memberikan informasi terkini mengenai kondisi lalu lintas melalui media elektronik dan google maps
- c. Memberikan informasi dan jadwal jalur angkutan umum secara detail untuk yang menggunakan fasilitas umum.

(Tamin, 2008) manajemen lalu lintas juga dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan perbaikan sistem lalu lintas dan sistem jaringan jalan yang dapat dilakukan dengan berbagai cara.
  - a. Pengaturan seluruh sistem lampu lalu lintas secara terpusat
  - b. Perbaikan sistem jaringan jalan yang ada, jaringan rel kereta untuk memperbaiki sistem angkutan massal agar dapat berjalan lebih efektif.
  - c. Penerapan kebijakan manajemen transportasi. Hal ini dilakukan agar para pengguna jalan dapat lebih bertanggung jawab dengan adanya kebijakan tersebut yang berdampak pada ketertiban pengguna jalan.

## 2. Kebijakan parkir

Peningkatan kapasitas jalan yang sudah ada dengan pemanfaatan kebijakan parkir. Kegiatan ini dengan :

- a. Pembatasan parkir dibadan jalan
- b. Parkir khusus untuk angkutan umum
- c. Pembuatan parkir di daerah yang berbeda
- d. Penetapan biaya parkir

## 3. Mengutamakan angkutan massal

Dengan memanfaatkan angkutan ini, perjalanan lebih efektif dibandingkan dengan moda pribadi.

Salah satu pendukung keberhasilan dalam manajemen lalu lintas yaitu tersedianya fasilitas yang lengkap dan dapat dinikmati oleh para pengguna. Pada UU No 22 Tahun 2009, disebutkan fasilitas jalan sebagaimana berikut :

1. Rambu. Didefinisikan sebagai bagian dari perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan atau perpaduannya yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. Pada persimpangan jalan arteri primer sering kita jumpai rambu lalu lintas ini.
2. Marka. Adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau diatas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.
3. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Dengan elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang pada persimpangan atau pada jaringan jalan.
4. Alat pengendali pemakai jalan.

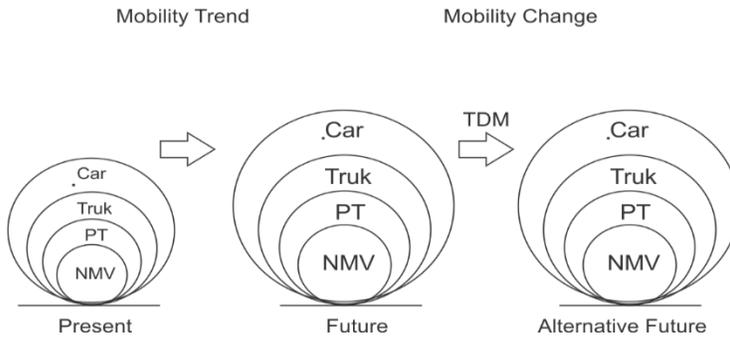
#### **8.4 Manajemen Demand (*Transport Demand Management*)**

Manajemen Kebutuhan transportasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi banyaknya pengguna kendaraan dapat beralih ke kendaraan umum. Hal ini merupakan bagian dari kebijakan transportasi untuk mengatasi permasalahan di jalan seperti volume lalu lintas yang tidak terkendali di jalan yang mengakibatkan kemacetan.

Hampir sepanjang hari, dikota- kota besar kemacetan sering menimbulkan berbagai masalah seperti terlambatnya ke tempat tujuan dan lain sebagainya. Untuk mengatasi permasalahan kemacetan ini, (Tamin, 2008) menyebutkan ada beberapa cara yang dapat dilakukan, yaitu :

1. *Location Shift*, dengan melakukan pergerakan pada waktu yang sama tetapi dengan jalur dan tempat yang berbeda.
2. *Time Shift*, dengan melakukan pergerakan pada tempat yang sama tetapi waktu yang berbeda.
3. LOV menjadi HOV = *High Occupancy Vehicle*) (*Mode Shift*), dengan melakukan pergerakan pada tempat dan waktu yang sama tetapi menggunakan moda berbeda.

Selanjutnya, pengurangan penggunaan kendaraan pribadi dan memperbanyak angkutan umum seperti bus kota, busway, feeder, LRT dapat membuat sistem pergerakan menjadi lancar seperti gambar 28 dibawah ini.



**Gambar 28.** Konsep Perubahan Mobilitas Kendaraan Melalui TDM

Sumber : (Ohta, 1998), Dalam Risdiyanto (2014)

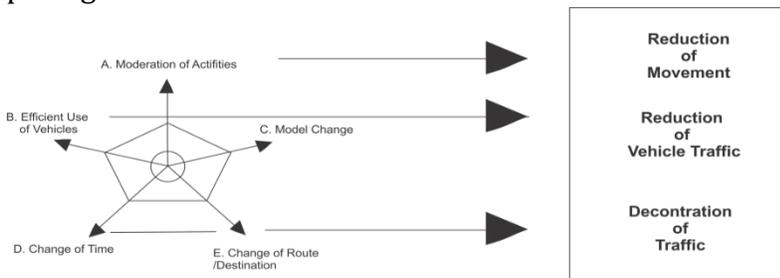
Keterangan :

PT= Public Transportation

NMV= Non- Motorized Modes

Tingginya aktivitas pergerakan yang dilakukan terlihat dengan meningkatnya volume kendaraan dibandingkan dengan ketersediaan prasarana transportasi, maka TDM memang perlu di kembangkan agar persoalan lalu lintas ini dapat diatasi dengan baik.

Ada empat target utama dalam pengukuran TDM seperti pada gambar 29 di bawah ini.



**TDM Measures (Example)**

**Gambar 29.** Target Utama Pengukuran TDM

Sumber : (Risdiyanto, 2014)

Pada gambar 29 diatas dapat di jelaskan bahwa dengan adanya perubahan jadwal kerja dalam penerapan *Moderation of Activities*. Pada pengaturan parkir, pengaturan lajur, pengaturan rute dilakukan dengan menerapkan *Efficient use of Vehicle*. Pada penerapan *Modal Change* dilakukan dengan peningkatan penggunaan transportasi public, melakukan perbaikan sarana dan prasarana pada pengguna sepeda dan pejalan kaki. Fleksibilitas waktu kerja, pembatasan waktu kendaraan berat dan *car free day* merupakan upaya dari penerapan *Change of Time*. Pada penerapan berikutnya diprioritaskan untuk para pengguna sepeda, pejalan kaki dan transportasi umum dengan menggunakan skema terakhir yakni *Change of Route*.

Dalam penerapan TDM yang ideal, sangat penting untuk berkolaborasi dengan pembuat kebijakan di tingkat perencanaan, pelaksanaan, pendanaan, dinas terkait, dan pihak swasta. Selain itu, harus dibuat peraturan yang mengikat sebelum dan setelah TDM di operasikan terakhir pentingnya keseriusan dan komitmen nyata dari para pembuat kebijakan.

# Bab 9. Manajemen Parkir

## 9.1 Pengertian Manajemen Parkir

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), manajemen adalah penggunaan sumber daya secara efektif untuk mencapai sasaran. Berdasarkan hal ini, maka manajemen parkir dapat diartikan sebagai sekumpulan strategi yang dibuat dengan tujuan untuk mendorong penggunaan sumber daya parkir secara lebih efisien. Sumber daya yang di maksud antara lain adalah ketersediaan lahan, rambu dan marka, petugas parkir, lift hidrolik pada gedung parkir modern, teknologi informasi, serta infrastruktur lainnya yang mendukung aktivitas parkir. Sedangkan pengertian parkir itu sendiri menurut Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1998) adalah tempat pemberhentian beberapa saat. Parkir merupakan suatu kebutuhan bagi pemilik kendaraan yang menginginkan kendaraannya untuk berhenti di suatu tempat yang mudah di jangkau baik dari tempat asal maupun tempat tujuan.

Manajemen parkir merupakan bagian sangat penting dari manajemen lalu lintas perkotaan. Hal ini karena tingkat pertumbuhan penduduk yang umumnya cukup tinggi di kawasan perkotaan berdampak pada meningkatnya kepemilikan kendaraan dan tentunya berdampak pula pada kebutuhan akan fasilitas parkir yang memadai. Keberhasilan manajemen parkir merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya untuk mengatasi masalah kemacetan. Beberapa upaya yang dilakukan untuk mengatasi kemacetan terkait manajemen parkir, diantaranya adalah dengan menyediakan lahan parkir di luar badan jalan (*off street parking*) sehingga tidak mengurangi

kapasitas jalan. Selain untuk memenuhi kebutuhan pengguna kendaraan pribadi, manajemen parkir juga perlu dilakukan untuk mendorong pengguna kendaraan umum untuk menggunakan fasilitas *park and ride*. Beberapa strategi manajemen parkir yang dapat di gunakan diantaranya adalah dengan meningkatkan tarif parkir dan membatasi kapasitas ruang parkir pada wilayah tertentu yang sudah terlayani oleh angkutan umum dengan baik di kawasan perdagangan, perkantoran dan pendidikan. Sedangkan untuk kawasan pinggiran dan pemukiman dapat di sediakan fasilitas *park and ride* yang di sediakan bagi masyarakat untuk parkir kendaraan yang mereka gunakan dari rumah dan melanjutkan perjalanan menggunakan angkutan umum.

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, teknologi dan kebutuhan mobilisasi masyarakat maka semakin tinggi tuntutan untuk lebih memahami dan meningkatkan wawasan mengenai manajemen transportasi. Berdasarkan hal ini, maka di dalam bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa hal yang terkait dengan manajemen parkir, yaitu pengertian manajemen parkir, fasilitas dan karakteristik parkir, analisis permasalahan parkir di perkotaan dan sistem manajemen parkir cerdas (*Smart Parking Management System*)

## **9.2 Fasilitas Dan Karakteristik Parkir**

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai fasilitas parkir yang dapat dikelompokkan berdasarkan penempatan, status, jenis kendaraan dan tujuan parkir. Sedangkan karakteristik parkir menjelaskan mengenai parameter-parameter apa saja yang dapat di amati dari kendaraan yang parkir seperti volume parkir, akumulasi parkir, durasi parkir, kapasitas parker, indeks parkir (*Parking Index*) dan pergantian parker (*Parking Turn Over*).

### **1. Fasilitas Parkir**

Fasilitas parkir dapat di definisikan sebagai lokasi yang di tentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang

bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu interval waktu tertentu. Penetapan pilihan lokasi parkir dan beberapa hal yang terkait dengan parkir kendaraan dapat dikelompokkan sebagai berikut.

a. Berdasarkan penempatannya yaitu:

1) Parkir di badan jalan (*On Street Parking*)

Parkir di badan jalan berarti pengemudi memarkir mobilnya di sepanjang tepi jalan. Hal ini dapat mengganggu arus lalu lintas di sepanjang jalan, terutama untuk jalan-jalan yang memiliki lebar badan jalan yang sempit. Parkir di badan jalan dapat mengurangi kapasitas jalan. Parkir di badan jalan biasanya dilakukan secara sejajar dan bersudut. Semakin besar sudut yang digunakan, semakin banyak kendaraan yang dapat ditampung namun dapat mengurangi kapasitas jalan sehingga jalan menjadi sempit.

2) Parkir di luar badan jalan (*Off Street Parking*)

Ruang parkir yang disediakan untuk fasilitas parkir di luar badan jalan dapat berupa lahan terbuka atau di dalam gedung parkir. Gedung parkir dapat dikombinasikan dengan pusat kegiatan, dimana lantai basement dan beberapa lantai di atasnya digunakan untuk parkir.

b. Berdasarkan statusnya

1) Parkir umum

Parkir umum merupakan tempat parkir yang biasanya memakai lahan atau jalan yang merupakan milik pemerintah daerah. Lahan parkir ini umumnya dikelola oleh pemerintah daerah.

2) Parkir khusus

Parkir khusus adalah tempat parkir dengan lahan yang di miliki dan dikelola oleh perorangan atau badan usaha.

3) Parkir darurat/insidental

Parkir darurat/insidental adalah tempat parkir pada area yang dimiliki baik oleh pemerintah daerah maupun swasta karena adanya kegiatan insidental.

a) Taman parkir

Taman parkir adalah tempat parkir yang dibangun dengan menggunakan bangunan perparkiran yang dilengkapi fasilitas yang dibutuhkan. Tempat parkir ini dikelola oleh pemerintah daerah.

b) Gedung parkir

Gedung parkir adalah suatu tempat parkir berbentuk bangunan yang dapat dikelola baik oleh pemerintah maupun swasta.

4) Gedung parkir modern

Gedung parkir modern adalah suatu tempat parkir berbentuk bangunan yang dilengkapi dengan Lift hidrolik parkir mobil. Lift hidrolik merupakan, alat untuk parkir mobil dengan sistem hidrolik untuk mengangkat beban dengan kedua sisi dilengkapi dengan perangkat pengunci mekanik, serta dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi apakah ada kendaraan yang dibawah.

c. Berdasarkan jenis kendaraan

Menurut jenis kendaraan yang parkir, pada umumnya tempat parkir dibedakan berdasarkan beberapa jenis kendaraan, yaitu:

1) Parkir untuk kendaraan sepeda

2) Parkir untuk kendaraan sepeda motor

3) Parkir untuk kendaraan mobil

4) Parkir untuk kendaraan berat seperti truk, mobil tangki dan lain-lain.

Pemisahan tempat parkir menurut jenisnya mempunyai tujuan agar pelayanan lebih mudah dan agar tidak terjadi permasalahan pengaturan parkir.

d. Berdasarkan tujuan parkir

Berdasarkan tujuan pengguna jalan memanfaatkan ruang parkir yang tersedia, maka tujuan parkir dapat di bagi menjadi:

- 1) Parkir penumpang yaitu parkir untuk turun/naik penumpang. Parkir untuk tujuan ini dapat dibedakan juga menjadi parkir untuk melakukan aktivitas di sekitar tempat parkir atau parkir untuk tujuan melanjutkan perjalanan menggunakan moda lain atau yang di kenal dengan istilah *park and ride*.
- 2) Parkir barang yaitu parkir untuk bongkar/muat barang. Serupa dengan parkir penumpang, parkir barang ini juga dapat dibedakan menjadi parkir untuk menaikkan/menurunkan barang dari suatu tempat atau untuk tujuan memindahkan barang dari/ke moda lain.

Penempatan tempat parkir untuk penumpang dan barang sebaiknya di bedakan, agar memudahkan pengaturan sirkulasi kendaraan keluar/masuk area parkir dan meningkatkan keselamatan pengguna lahan parkir.

2. Karakteristik Parkir

a. Volume parkir

Volume parkir adalah jumlah kendaraan masuk pada suatu lokasi parkir per periode waktu tertentu biasanya per hari.

b. Akumulasi parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang sedang parkir pada suatu lokasi parkir per periode waktu tertentu umumnya digunakan per satuan jam. Rumus yang digunakan untuk menghitung akumulasi parkir adalah:

$$\text{Akumulasi} = E_i - E_x + X$$

Keterangan rumus:

$E_i$  = *Entry* (jumlah kendaraan yang datang ke tempat parkir)

$E_x$  = *Exit* (banyaknya Kendaraan yang keluar tempat parkir)

X = jumlah kendaraan di tempat parkir

c. Durasi parkir

Durasi parkir adalah lamanya suatu kendaraan berhenti pada suatu lokasi parkir yang di hitung sejak kendaraan masuk hingga keluar dari lokasi tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung durasi parkir adalah sebagai berikut:

$$\text{Durasi} = T_x - T_i$$

Keterangan rumus:

$T_x$  = Waktu saat kendaraan keluar lokasi parkir

$T_i$  = Waktu saat kendaraan masuk lokasi parkir

d. Kapasitas parkir

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat di tampung atau dilayani pada suatu lokasi parkir pada interval waktu pelayanan parkir di lokasi tersebut.

e. Indeks parkir (*parking index*)

Indeks parkir adalah persentase dari akumulasi parkir di bagi dengan kapasitas parkir. Jika indeks parkir > 100%, maka kebutuhan parkir lebih besar dari kapasitas parkir yang tersedia. Sebaliknya jika indeks parkir < 100%, maka kebutuhan parkir lebih kecil dari kapasitas parkir yang tersedia. Permintaan parkir seimbang dengan kapasitas parkir yang tersedia, jika indeks parkir = 100%. Rumus untuk menghitung indeks parkir adalah:

$$\text{Indeks parkir} = \frac{\text{akumulasi parkir}}{\text{kapasitas parkir}} \times 100\%$$

f. Pergantian parkir (*parking turn over*)

Pergantian parkir (*parking turn over*) adalah suatu angka yang menunjukkan tingkat penggunaan petak parkir yang diperoleh dengan cara membagi volume parkir dibagi

dengan kapasitas parkir. Rumus untuk menghitung Pergantian parkir (*parking turn over*) adalah:

$$\text{Pergantian parkir} = \frac{\text{volume parkir}}{\text{kapasitas parkir}}$$

### 9.3 Analisis Permasalahan Parkir di Perkotaan

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya masalah kemacetan di wilayah perkotaan adalah belum optimalnya penataan parkir khususnya di wilayah pusat kota yang di dominasi oleh tata guna lahan yang berpotensi menimbulkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Belum optimalnya penataan parkir menimbulkan berbagai masalah terkait parkir yang kerap muncul di wilayah perkotaan. Penyelesaian masalah parkir diharapkan bukan hanya untuk mengatasi kemacetan pada ruas jalan di wilayah perkotaan, tetapi lebih jauh diharapkan dapat mendukung upaya pemerintah untuk meningkatkan pengguna angkutan umum. Tabel 2 berikut menjelaskan fakta yang diamati terkait parkir di wilayah perkotaan, dampak yang terjadi akibat fakta tersebut, permasalahan parkir serta pilihan solusi yang di tawarkan.

**Tabel 2.** Masalah dan Solusi Parkir di Wilayah Perkotaan

No.	Fakta	Dampak	Masalah Parkir
1	Badan jalan digunakan sebagai tempat parkir	Mengurangi kapasitas, berpotensi menimbulkan tundaan dan antrian.	Penggunaan badan jalan untuk parkir sebagai akibat dari keterbatasan lahan yang digunakan untuk berbagai aktivitas pendidikan, perkantoran, perdagangan dan

No.	Fakta	Dampak	Masalah Parkir
			hiburan. Keterbatasan lahan ini menyebabkan kapasitas parkir yang di sediakan tidak sesuai dengan jumlah kebutuhan ruang parkir.
2	Akses pintu keluar/masuk kendaraan dari dan menuju tempat parkir yang tidak di rencanakan dan di desain dengan baik	Terjadinya hambatan pada arus lalu lintas sehingga berpotensi menimbulkan tundaan dan antrian	Penempatan akses pintu keluar/masuk area parkir yang tidak di rencanakan dan di desain sesuai kebutuhan menyebabkan timbulnya hambatan pada arus lalu lintas menerus sehingga berpotensi menimbulkan tundaan dan antrian.
3	Belum tersedia rambu parkir	Tidak ada informasi mengenai aturan dan sirkulasi arus lalu lintas di	Belum tersedianya rambu parkir dapat menyebabkan hambatan pada akses keluar/masuk

No.	Fakta	Dampak	Masalah Parkir
		kawasan sekitar lokasi parkir.	lokasi parkir dan terganggunya sirkulasi arus lalu lintas di dalam lokasi parkir.
4	Sirkulasi arus lalu lintas pada tempat parkir yang belum di atur dengan baik	Terjadinya antrian dan tundaan pada lokasi parkir	Sirkulasi arus lalu lintas pada tempat parkir yang belum di atur dengan baik menyebabkan hambatan pada arus lalu lintas menerus di sekitar lokasi parkir
5	Pendapatan Asli daerah (PAD) yang berasal dari parkir belum dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas fasilitas parkir	Belum tersedianya fasilitas parkir yang sesuai dengan kebutuhan kapasitas parkir dan kualitas keamanan, kenyamanan serta kesesuaian tarif parkir dengan kemampuan dan keinginan	Belum optimalnya pelayanan parkir baik dari segi kuantitas maupun kualitas berdampak pada masalah transportasi lainnya seperti kemacetan, kecelakaan, pemborosan energi serta polusi.

No.	Fakta	Dampak	Masalah Parkir
		membayar masyarakat.	
6	Kebijakan parkir di wilayah pusat kota yang belum sesuai dengan kebijakan menggunakan angkutan umum	Tidak ada batasan kapasitas parkir dan ketentuan tarif parkir yang lebih tinggi di kawasan padat lalu lintas menyebabkan program kebijakan menggunakan angkutan umum tidak dapat berjalan dengan baik	Belum adanya kebijakan parkir yang mendukung penggunaan angkutan umum berdampak pada rendahnya minat masyarakat menggunakan angkutan umum.
7	Belum tersedianya kantong-kantong parkir di kawasan sekitar pemukiman masyarakat yang dapat digunakan sebagai	Salah satu faktor penyebab rendahnya jumlah pemilik kendaraan pribadi beralih menggunakan angkutan umum adalah karena belum tersedianya fasilitas park and ride di sekitar	Belum tersedianya fasilitas park and ride di sekitar Kawasan pemukiman menyebabkan intensitas menggunakan angkutan umum bagi kelompok choice (kelompok masyarakat yang punya akses

No.	Fakta	Dampak	Masalah Parkir
	fasilitas park and ride	kawasan pemukiman masyarakat. Kendaraan pribadi dapat digunakan sebagai first mile transport atau moda pertama yang di gunakan dari rumah menuju halte atau stasiun terdekat.	terhadap angkutan umum dan pribadi) masih rendah.
8	Belum tersedianya smart parking system seperti tersedianya gedung parkir modern, aplikasi android untuk memeriksa ketersediaan ruang parkir dan teknologi lainnya yang dapat digunakan,	Belum tersedianya smart parking system pada kawasan dengan intensitas bangkitan/tarikan perjalanan yang tinggi menyebabkan masalah over capacity pada suatu lokasi parkir.	Belum tersedianya smart parking system menyebabkan penggunaan tempat parkir yang tidak efisien serta timbul masalah parkir yang berdampak terjadinya gangguan pada arus lalu lintas di kawasan sekitar lokasi parkir.

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa solusi masalah parkir khususnya di wilayah perkotaan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan menyelesaikan masalah transportasi seperti kemacetan, kecelakaan, pemborosan energi bahan bakar serta polusi udara. Secara umum, solusi yang perlu di pertimbangkan untuk menyelesaikan masalah parkir di perkotaan adalah adanya kebijakan, pemanfaatan teknologi serta sanksi yang perlu diterapkan secara bersamaan. Peningkatan fasilitas yang di sertai dengan penetapan tarif parkir yang tinggi di kawasan padat aktivitas serta penyediaan layanan angkutan umum yang memadai merupakan upaya untuk mendorong masyarakat menggunakan angkutan umum. Demikian juga penyediaan fasilitas *park and ride* di sekitar kawasan pemukiman merupakan upaya untuk meningkatkan akses dari dan menuju angkutan umum.

#### **9.4 Sistem Manajemen Parkir Cerdas (*Smart Parking Management System*)**

Sistem manajemen parkir cerdas adalah pemanfaatan teknologi dalam penyediaan infrastruktur yang melayani aktivitas parkir. Dalam sistem manajemen parkir cerdas, teknologi informasi dimanfaatkan untuk memberikan informasi ketersediaan ruang parkir dan kondisi arus lalu lintas di sekitar tempat parkir. Hal ini dilakukan untuk mengatasi masalah keterbatasan kapasitas parkir dan menghindari konflik antara kendaraan yang akan keluar/masuk area parkir dengan arus lalu lintas menerus. Untuk mengatasi masalah ini, sistem parkir mobil otomatis telah dibuat. Teknologi bantu yang digunakan dapat memberikan informasi parkir untuk pelanggan terdaftar menggunakan *smartphone* dan aplikasi pengguna parkir. Pengguna dapat memperoleh layanan dengan mendaftar, dan dalam hal pemesanan, tujuan dan perkiraan waktu kedatangan ditentukan, dan rincian pemesanan dikirim ke pengguna.

Sistem manajemen parkir cerdas diharapkan dapat diterapkan pada layanan parkir *park and ride*, sebagai layanan fasilitas transit bagi pengguna kendaraan pribadi untuk melanjutkan perjalanan menggunakan angkutan umum ke tempat tujuan perjalanan.

Menurut (Elsonbaty dan Shams, 2020), teknologi yang diterapkan untuk menemukan tempat untuk memarkir mobil melibatkan tiga tahap, yaitu:

1. Tersedianya area parkir yang memiliki arduino perangkat bersama dengan sensor untuk berinteraksi antara pengguna dan area parkir.
2. Tahap kedua berisi layanan *cloud* yang bertindak sebagai perantara antara pengguna dan area parkir.
3. Tahap ketiga adalah sisi pengguna. Pengguna mendapat pemberitahuan ketersediaan melalui ponsel aplikasi. Untuk setiap area parkir, sensor arduino diposisikan, dan sensor mendeteksi jumlah slot parkir, jumlah slot tersedia, dan slot yang dipesan. Modul WIFI digunakan untuk komunikasi antara aplikasi seluler dan sensor.

Tahapan pemesanan parkir pada sistem manajemen parkir cerdas di pada gambar 30 dibawah ini.



**Gambar 30.** Kerangka Desain Pemesanan Parkir pada sistem manajemen parkir cerdas (Elsonbaty dan Shams, 2020)

Penerapan sistem manajemen parkir cerdas (*Smart Parking System*) merupakan upaya untuk mewujudkan *Smart City*. Keunggulan dari sistem yang ditawarkan antara lain mendeteksi ketersediaan lahan parkir sebelum pelaku perjalanan tiba di lokasi aktivitas sehingga dapat menghindari pemborosan waktu dan bahan bakar serta mengurangi polusi. Dengan sistem ini pula lamanya waktu parkir dapat teridentifikasi dengan lebih akurat sehingga dapat menghindari kebocoran pendapatan asli daerah yang berasal dari tarif parkir.

## Bab 10. Permasalahan Transportasi

### 10.1 Permasalahan Transportasi

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri atas ribuan pulau-pulau besar dan pulau-pulau kecil. Untuk menunjang pergerakan antarwilayah, Indonesia ditopang oleh transportasi darat, transportasi laut, dan transportasi udara. Transportasi mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat yang merata diseluruh wilayah di Indonesia. Untuk mewujudkan sistem transportasi yang baik tentu tidak luput dari berbagai masalah yang akan timbul.



**Gambar 31.** Kemacetan Salah Satu Permasalahan Transportasi  
Sumber: dokumen pribadi penulis

Permasalahan transportasi pada umumnya terletak pada ketidakseimbangan antara kebutuhan sarana, prasarana, dan sarana transportasi, dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi daerah atau kawasan. Di beberapa kota atau di daerah tertentu di Indonesia masih banyak terdapat fasilitas infrastruktur yang tidak selaras dengan keberadaan sarana transportasi. Sarana transportasi tidak seimbang dengan sarana penunjang transportasi, tidak seimbang dengan pertumbuhan penduduk, tidak seimbang dengan perkembangan ekonomi dan perkembangan kawasan.

Permasalahan transportasi tidak hanya terbatas pada terbatasnya prasarana transportasi yang ada, namun sudah merambah kepada aspek-aspek lainnya, seperti pendapatan rendah, urbanisasi yang cepat, terbatasnya sumber daya, khususnya dana, kualitas dan kuantitas data yang berkaitan dengan transportasi, kualitas sumber daya manusia, disiplin yang rendah, dan lemahnya perencanaan dan pengendalian, sehingga aspek-aspek tersebut memperparah masalah transportasi (Tamin, 1997).

Masalah transportasi yang muncul ini terjadi diberbagai moda transportasi, baik itu moda transportasi darat, laut maupun udara. Masalah yang terjadi juga berbeda-beda tergantung moda yang digunakan, kondisi dan wilayah jangkauannya. Permasalahan transportasi ini perlu ada langkah penyelesaian atau solusi untuk meningkatkan pelayanan serta keamanan dan kenyamanan pengguna transportasi. Sebelumnya menyelesaikan masalah, kita harus tahu apa saja masalah yang ada pada tiap moda transportasi.



**Gambar 32.** Parkir Di Jalan Juga Salah Satu Permasalahan Transportasi

Sumber: dokumen pribadi penulis

## **10.2 Permasalahan Pada Transportasi Darat**

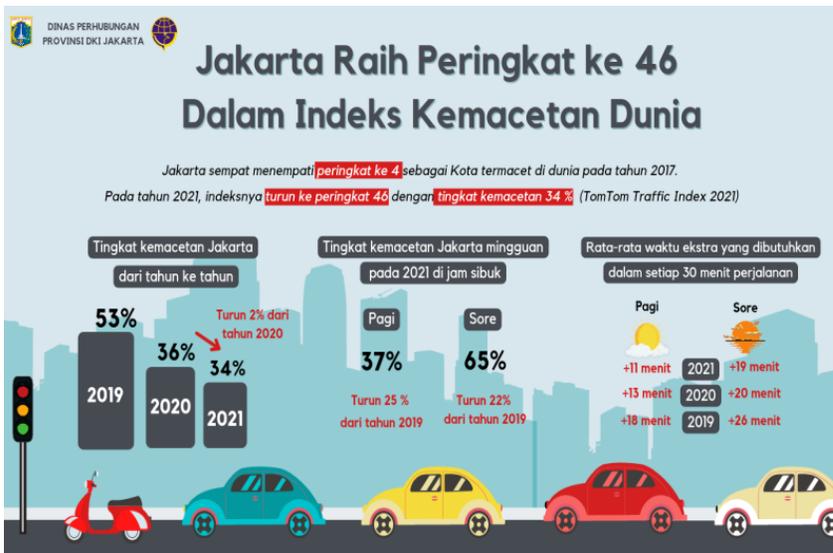
Transportasi darat merupakan sarana transportasi yang paling umum dan paling banyak digunakan oleh masyarakat. Dengan demikian permasalahan pada transportasi darat lebih banyak masalah yang timbul dibandingkan transportasi udara dan transportasi laut.

Permasalahan transportasi yang terjadi khususnya pada transportasi darat adalah sebagai berikut :

## 1. Kemacetan lalu lintas

Setiap tahunnya jumlah pengguna kendaraan pribadi mobil dan motor semakin tinggi. Akan tetapi kapasitas jalan tetap atau tidak bertambah. Hal ini semakin lama akan semakin membuat kemacetan bertambah parah.

Jakarta salah satu contoh kota besar yang mengalami kemacetan yang sangat parah. Pada tahun 2017 Jakarta menempati peringkat ke 4 sebagai kota paling macet di dunia, sedangkan pada tahun 2021 indeks kemacetan kota Jakarta turun menjadi peringkat ke 46 (Iqbal Muhtarom, 2023).



**Gambar 33.** Jakarta Raih Peringkat ke-46 Dalam Indeks Kemacetan Dunia  
Sumber: (Ganet Dirgantara, 2023)

Tingkat kesadaran pengguna kendaraan rendah sehingga berdampak pada para pengguna kendaraan berpikir langkah cepat dengan memakai kendaraan mobil pribadi saja untuk pergi ketempat tujuan.

Bahkan ada satu mobil yang hanya diisi oleh satu pengendara saja. Mereka tidak memikirkan dampak bagi

sekitarnya. Padatnya kendaraan di jalan ini yang membuat arus lintas menjadi tidak lancar. Hal ini perlu adanya solusi yang tepat untuk mengurangi kemacetan tersebut.

## 2. Infrastruktur yang kurang layak

Pembangunan infrastruktur transportasi merupakan aspek penting untuk perkembangan perekonomian suatu wilayah. Infrastruktur jalan dan jembatan sebagai prasarana transportasi darat merupakan bagian dari sarana dan prasarana yang penting untuk selalu diperbanyak dan dipelihara. Akan tetapi pada kenyataannya masih banyak jalan dan jembatan yang tidak layak untuk digunakan. Jalan-jalan rusak dan berlubang tidak cepat dilakukan perbaikan, begitu juga dengan jembatan sehingga mobilitas pengguna jalan menjadi terganggu. Selain itu infrastruktur lain yang perlu dibenahi pada transportasi darat ini adalah terminal. Banyak terminal yang terbengkalai atau tidak digunakan lagi. Para pengguna terminal, khususnya angkutan umum seperti angkutan perkotaan (Angkot), Bus, dan lain-lain lebih memilih menunggu penumpang di pinggir jalan. Hal ini juga akan mengganggu arus lalu lintas karena banyaknya kendaraan yang parkir di badan jalan. Hal ini akan terus terjadi apabila kurangnya perhatian dari pihak-pihak terkait.

## 3. Tingginya Tingkat Kecelakaan

Kecelakaan lalu lintas pada umumnya terjadi karena adanya berbagai faktor penyebab yang muncul secara individual maupun secara bersamaan. Masyarakat jarang memperhatikan faktor manusia (human error), faktor kendaraan, dan faktor lingkungan jalan raya.

Hal ini mengakibatkan akan semakin seringnya kecelakaan bagi pengguna transportasi angkutan pribadi maupun angkutan umum (Deni Yulianto, 2019). Kecelakaan lalu lintas menjadi hal yang sangat berpengaruh pada permasalahan transportasi, misal terjadi kecelakaan di suatu ruas jalan, maka akan menimbulkan

masalah-masalah lainnya, seperti kemacetan, kebisingan dan lain-lain.

#### 4. Polusi Kendaraan

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor merupakan salahsatu penyebab munculnya polusi dan pencemaran lingkungan yang tinggi. Semakin banyak jumlah dan jenis kendaraan bermotor menyebabkan meningkatnya jumlah emisi yang dikeluarkan, polusi getaran, dan polusi kebisingan. Emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor sangat berbahaya bagi lingkungan sekitarnya. Selain itu polusi getaran dan kebisingan juga membuat lingkungan menjadi terasa tidak nyaman.

#### 5. Parkir

Parkir merupakan aspek yang tidak bisa dipisahkan dari sistem transportasi. Parkir merupakan hal yang harus disiapkan dalam membuat perencanaan transportasi. Jika fasilitas parkir tidak diperhitungkan dan direncanakan dengan baik maka akan timbul masalah. Masalah perparkiran tersebut akhir akhir ini terasa sangat mempengaruhi pergerakan kendaraan, dimana kendaraan yang melewati tempat-tempat yang mempunyai aktivitas tinggi laju pergerakannya akan terhambat oleh kendaraan yang parkir di badan jalan, sehingga hal ini dapat menyebabkan kemacetan. (Solikhin et.al, 2017).

### **10.3 Permasalahan Pada Transportasi Laut**

Indonesia adalah negara kepulauan yang terdiri dari pulau-pulau. Untuk itu diperlukan transportasi laut yang berguna untuk pergerakan antar pulau tersebut. Transportasi laut berperan sangat penting dalam menghubungkan pergerakan penumpang maupun barang dari satu pulau dengan pulau yang lain. Selain itu penggunaan transportasi laut juga sangat bermanfaat dalam pemerataan perekonomian dan pembangunan nasional di berbagai wilayah Indonesia. Ada beberapa permasalahan

transportasi laut yang terjadi di Indonesia adalah sebagai berikut :

### 1. Kurangnya Sarana Kapal

Sarana Kapal merupakan moda transportasi utama pada transportasi laut. Kurangnya peranan kapal-kapal penunjang juga menjadi masalah yang serius. Kapal-kapal besar tersebut butuh kapal kecil sebagai penunjang pengangkutan barang-barang ataupun penumpang kedaerah-daerah terpencil yang tidak bisa dilalui oleh kapal-kapal besar. Selain itu masalah lain adalah kebanyakan kapal-kapal yang dimiliki perusahaan penyedia di Indonesia adalah kapal-kapal tua. Biaya pemeliharaan kapal-kapal ini menjadi lebih mahal, belum lagi kalau kapal-kapal tersebut mengalami kerusakan. Maka berakibat

### 2. Bahan Bakar yang mahal

Lonjakan harga bahan bakar minyak (BBM) jenis solar membuat banyak kapal-kapal tidak bisa beroperasi. Pihak-pihak pemilik kapal membatasi kapal-kapal beroperasi. Hal ini membuat jadwal pelayaran juga berkurang. Sehingga banyak pihak pengguna jasa kapal baik itu penumpang ataupun pihak pengiriman barang menjadi enggan untuk menggunakan moda kapal laut. mengingat waktu pelayaran yang tidak menentu.

### 3. Infrastruktur yang kurang

Moda Transportasi laut merupakan penghubung daerah terdepan. Peran transportasi laut tidak hanya sebatas angkutan penumpang saja. Transportasi laut juga digunakan untuk mengangkut barang/komoditi. Untuk itu kelengkapan infrastruktur perhubungan laut perlu diperhatikan. Bagi angkutan penumpang, kenyamanan transportasi laut adalah dengan memperhatikan sarana dan prasarana penumpang. Misal adanya fasilitas ruang tunggu/ruang istirahat kapal yang nyaman, akses untuk pembelian tiket/loket yang mudah, dan lain-lain. Sedangkan untuk angkutan barang/komoditi

keterbatasan sarana prasarana adalah kurangnya sarana gudang/ tempat penyimpanan berpendingin untuk makanan yang cepat busuk seperti daging, buah-buahan, sayur-sayur dan lain-lain. Selain gudang atau tempat berpendingin dibutuhkan juga kendaraan dan container berpendingin untuk transportasinya dari kapal ke gudang tersebut.

#### 4. Lemahnya sistem informasi prakiraan cuaca

Sistem Informasi prakiraan cuaca sangat penting bagi transportasi laut. Karena pelayaran juga bergantung pada kondisi cuaca. Jika sedang terjadi ombak besar maka pelayaran bisa saja ditunda atau bahkan dihentikan. Banyaknya kasus kecelakaan kapal di laut disebabkan lemahnya koordinasi dan pelayanan sistem informasi prakiraan cuaca. Kapal-kapal tersebut sering tak berkoordinasi dengan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) terkait kondisi cuaca. Padahal faktor cuaca berperan penting selain faktor kelebihan muatan.

#### 5. Lemahnya manajemen pengelolaan sistem transportasi laut

Untuk mewujudkan sistem transportasi laut yang efektif dan efisien dibutuhkan manajemen pengelolaan yang baik dan teratur. Pada Undang Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran disebutkan bahwa Sistem informasi pelayaran mencakup pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penyimpanan, penyajian, serta penyebaran data dan informasi pelayaran. Pada kenyataannya sistem ini belum dilakukan dengan maksimal sehingga manajemen sistem transportasi khususnya untuk pelayaran menjadi tidak teratur. Jadwal pelayaran tidak teratur, terhambatnya mobilitas manusia, barang, dan jasa, dan lain sebagainya.

### **10.4 Permasalahan Pada Transportasi Udara**

Transportasi udara berkembang sangat pesat pada saat ini. Terlihat dari banyaknya maskapai baru ataupun maskapai lama yang menambah jumlah pesawat. Minat para penumpang untuk menggunakan transportasi udara ini sangat tinggi, kelebihan

transportasi udara ini adalah transportasi yang nyaman dan alat transportasi yang paling cepat dalam mobilitas angkutan penumpang maupun barang/komoditi dari satu wilayah ke wilayah lain. Terlepas dari Permasalahan transportasi tidak hanya terjadi pada moda transportasi darat dan laut saja.

Transportasi udara pun juga terjadi banyak masalah. Permasalahan angkutan udara yang terjadi dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu pertumbuhan penumpang yang tinggi, keterbatasan kapasitas bandara, dan dominannya rute penerbangan yang tidak langsung, (Tri Sefrus et.al, 2017). Berikut beberapa masalah pada transportasi udara (pesawat) yang sering terjadi pada saat ini.

#### 1. Biaya Yang Relatif Mahal

Untuk menggunakan alat transportasi udara ini tentu penggunaannya harus mengeluarkan biaya yang tidak sedikit. Harga tiket pesawat semakin hari semakin tinggi seiring dengan kenaikan harga bahan bakar pesawat yaitu avtur. Menurut beberapa data di One Solution Pertamina, harga bahan bakar avtur rute domestik di Bandara Soekarno Hatta (CGK) periode 1-14 November 2022 menembus Rp15.904 per liter. Kenaikan harga bahan bakar pesawat ini membuat pihak maskapai pesawat mempertimbangkan untuk menaikkan harga tiket pesawat. Selain biaya bahan bakar pesawat ada juga biaya pelayanan dan perawatan pesawat yang harus diperhitungkan oleh pihak maskapai.

#### 2. Terbatasnya Kapasitas Bandara

Sebagai alat transportasi yang paling diminati, kenaikan jumlah penumpang semakin tinggi. beberapa bandara utama di Indonesia telah mengalami kelebihan kapasitas. Tingginya angka pertumbuhan berdampak terhadap kinerja, jadwal penerbangan dan segala aktivitas penerbangan di bandara. Hal ini membuat waktu tunggu pesawat yang akan mendarat akan lebih lama, lalu waktu tunda keberangkatan juga akan semakin lama sehingga menimbulkan ketidaknyamanan bagi penumpang.

Selain itu untuk mengejar ketepatan waktu penerbangan juga akan beresiko pada kecelakaan pesawat yang disebabkan tidak adanya waktu persiapan dan pengecekan pesawat yang cukup pada saat akan beroperasi.

### 3. Kurangnya Jumlah Pesawat

Masa pandemi Covid 19 berdampak sangat besar pada aktivitas penerbangan. Banyak pesawat yang tidak beroperasi. Banyak maskapai yang mengalami kerugian karena kurangnya penumpang yang menggunakan pesawat. Untuk itu pihak maskapai mengurangi jumlah pesawat untuk mengurangi biaya operasional dan perawatan. Saat pandemi berangsur menghilang, minat penumpang untuk menggunakan pesawat semakin tinggi. Pihak bandara kewalahan mengatur jadwal dan rute penerbangan mengingat pesawat sudah banyak dikurangi, sedangkan jumlah penumpang semakin meningkat.

### 4. Rute Penerbangan Yang Tidak Langsung

Di Indonesia yang terdiri dari beberapa pulau tentu jadwal penerbangan akan berbeda-beda di tiap daerahnya. Hal ini terjadi dikarenakan jumlah penumpang dan tujuan yang berbeda-beda di tiap wilayahnya. Keterbatasan jumlah pesawat membuat rute pesawat juga berubah. Banyak rute penerbangan langsung menjadi rute transit atau rute dengan perpindahan penumpang. Jumlah penumpang antar daerah yang sedikit dipindahkan ke bandara yang lebih besar. Penumpang dengan rute penerbangan yang sama di satukan dalam penerbangan dengan pesawat yang lebih besar.

Waktu keberangkatan pun tergantung dengan jadwal penerbangan selanjutnya. Terkadang penumpang bisa langsung berangkat akan tetapi juga ada yang menunggu sampai berjam-jam sampai keberangkatan berikutnya. Hal ini membuat perjalanan penumpang pun menjadi lebih lama.

## **10.5 Solusi Permasalahan Transportasi**

Permasalahan transportasi di Indonesia masih terus terjadi meskipun pemerintah telah membuat berbagai macam solusi dan kebijakan. Ada beberapa solusi yang bisa dilakukan untuk mengurangi atau bahkan menyelesaikan permasalahan transportasi yang ada. Solusi tersebut adalah sebagai berikut :

### **1. Penambahan Infrastruktur Baru**

Untuk meningkatkan pelayanan dan kenyamanan bagi pengguna transportasi perlu dilakukan penambahan infrastruktur di segala bidang. Baik itu pada transportasi darat, laut ataupun udara. Infrastruktur itu meliputi bandara, dermaga, terminal, dan lain-lain. Pelabuhan dan bandara akan memudahkan transportasi penumpang, barang/komoditi, dan jasa dari wilayah terpencil, terutama pulau-pulau kecil di luar Jawa.

### **2. Pembangunan Jaringan Jalan Baru**

Jalan berperan sangat penting pada dunia transportasi, karena jaringan jalan menghubungkan semua jaringan sistem transportasi. Jaringan jalan juga bermanfaat untuk memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang. Serta meningkatkan pelayanan distribusi barang dan jasa antar dari wilayah perkotaan maupun daerah terpencil. Jaringan jalan adalah infrastruktur yang harus ada disetiap moda transportasi. Pasalnya setiap moda transportasi ini membutuhkan jaringan jalan untuk mobilisasi dan transportasi angkutannya, baik itu mobilitas penumpang/barang dari Kapal ataupun pesawat.

Untuk itu dengan menambah jaringan jalan baru diharapkan dapat mengatasi masalah transportasi seperti kemacetan, kurang meratanya perekonomian antar daerah, dan lain-lain.

### **3. Memperbanyak Pembangunan Jalan Tol**

Pembangunan tol ini bermanfaat dari segala aktivitas transportasi. Jalan tol merupakan salah satu solusi yang dapat

dilakukan untuk mengatasi permasalahan transportasi seperti kemacetan, waktu perjalanan yang lama, dan lain-lain. Salah satu dampaknya adalah akses transportasi penumpang ataupun barang/komoditi antar wilayah menjadi lebih mudah dan cepat, sehingga aktifitas bisnis menjadi berjalan lancar. Selain itu pembangunan jalan Tol juga menyerap banyak lapangan pekerjaan dan meningkatkan aktivitas ekonomi rakyat.



**Gambar 34.** Jalan Tol Bali - Mandara  
Sumber: (Hilda B Alexander et. al, 2022)

Jalan tol tidak hanya dibangun di daratan saja, jalan tol bisa dibangun dan didesain untuk dibangun di laut. Salah satu contoh jalan tol yang dibangun diatas laut adalah Tol Bali-Mandara. Diresmikan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY) pada tanggal 23 September 2013 lalu. Tol Bali-Mandara adalah jalan tol atas laut pertama di Indonesia dan menjadi tol atas air terpanjang di dunia. Jalan tol ini juga adalah satu-satunya tol yang beroperasi di Bali. Selain dibuat jalur kendaraan bermotor roda empat, Tol ini juga tersedia jalur khusus untuk kendaraan bermotor roda dua.

#### 4. Membangun jalan baru di wilayah terpencil

Untuk mengurangi angka kemiskinan yang tinggi, mengurangi indeks kemahalan harga barang-barang dan pemerataan pembangunan infrastruktur. Pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) terus melakukan pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan di daerah-daerah terpencil. Seperti contoh pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan di Papua. Papua merupakan wilayah pedalaman dan perbatasan Indonesia masih sulit dijangkau. Masyarakat di daerah ini sangat sulit untuk berobat, bekerja dan menjual hasil bumi yang telah mereka hasilkan. Pemerintah berkomitmen mewujudkan pembangunan Trans Papua, Jalan Perbatasan Papua dan Jembatan Youtefa sebagai solusi untuk meningkatkan transportasi dan ekonomi di daerah ini.

#### 5. Penambahan Sarana Transportasi

Sarana Transportasi adalah alat angkut yang dipakai untuk mengangkut penumpang, barang/ komoditi, maupun jasa dari suatu wilayah ke wilayah yang lain. Contoh sarana transportasi adalah bis, motor, pesawat, kapal, dan lain-lain. Seperti masalah transportasi kurangnya sarana pesawat, penambahan sarana pesawat menjadi solusi dari banyak masalah yang terjadi pada transportasi udara. Dengan banyaknya pesawat yang beroperasi diharapkan dapat membuat waktu tunggu pesawat yang akan mendarat akan lebih cepat, lalu waktu tunda keberangkatan juga akan semakin cepat sehingga adanya kenyamanan bagi penumpang.

#### 6. Program Tol Laut

Program tol laut merupakan kebijakan dari pemerintah untuk turut mendukung pengembangan dan pemerataan perekonomian di semua wilayah Indonesia khususnya daerah tertinggal, terluar, terpencil dan perbatasan (3TP).



**Gambar 35.** Program Tol Laut Resmi Diluncurkan  
Sumber: (Biro Komunikasi dan Informasi Publik, 2015)

Tol laut berperan penting dalam menghubungkan koneksi transportasi antar wilayah serta menekan kesenjangan harga antara wilayah Barat maupun wilayah Timur. Sehingga kebutuhan masyarakat akan lebih terpenuhi dan hidup lebih sejahtera.

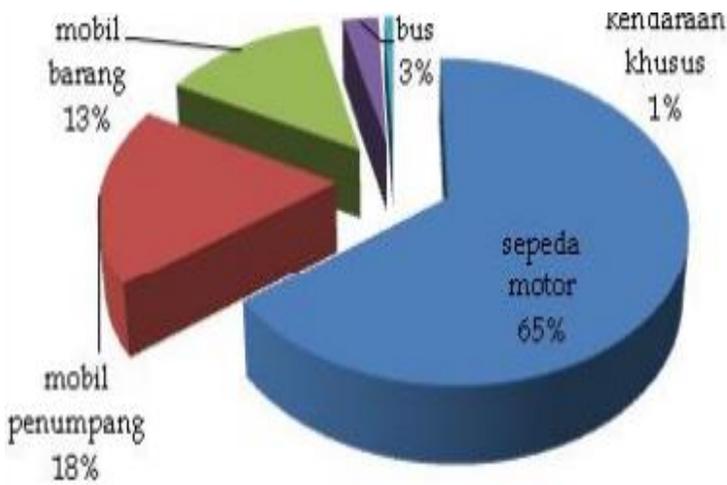
# **Bab 11. Manajemen Keselamatan Lalu Lintas**

## **11.1 Pengantar Keselamatan Jalan**

Keselamatan dalam berlalu lintas adalah tujuan utama dalam manajemen keselamatan lalu lintas dalam mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas. Wujud dalam keselamatan adalah menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta angkutan jalan (UU No. 22, 2009). Kegiatan manajemen meliputi kegiatan perencanaan, pengaturan, perekayasaan agar terwujudnya jalan yang berkeselamatan dan laik.

Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (KLLAJ) adalah merupakan suatu kondisi terhindarnya pengguna jalan dari risiko kecelakaan baik ringan maupun berat selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan. (PP. No 37, 2017). Setiap tahunnya tercatat lebih kurang 1,35 juta jiwa atau 156 orang/jam meninggal yang disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas dan lebih dari 25 juta jiwa mengalami cacat pasca kecelakaan lalu lintas (Marroli, 2022).

Berdasarkan sumber dari IRSMS tahun 2019, penyebab kecelakaan di Indonesia didominasi oleh pengguna sepeda motor yaitu sebanyak 72% dan berpengaruh terhadap kerugian perekonomian negara  $\pm$  3%. Angka fatalitas kecelakaan di Indonesia, lebih dari 2/3 adalah pria dan faktor penyebab kecelakaan paling banyak disebabkan oleh manusia.



**Gambar 36.** Tipe Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan  
 Sumber: (Herawati, 2014)



**Gambar 37.** Rata-rata Kecelakaan Jalan  
 Sumber: (Marroli, 2022)

Dari diagram lingkaran di atas terlihat bahwa, penyebab kecelakaan oleh faktor jalan dan lingkungan adalah paling minimum yaitu hanya 4%. Namun penyebab kecelakaan yang merupakan kombinasi antara kesemua faktor tersebut cukup banyak yaitu 24%. Oleh karena itu kondisi aspek jalan sangat berpengaruh terhadap aspek lainnya. Jalan yang berkeselamatan akan mengurangi kecelakaan lalu lintas.

Keselamatan Jalan adalah pemenuhan fisik elemen jalan terhadap persyaratan teknis jalan serta kondisi lingkungan jalan yang menghindarkan atau tidak menjadi sebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Adapun pemenuhan fisik dari elemen jalan memiliki cakupan yang sangat luas tidak hanya berbentuk fisik dari bangunan jalan saja seperti badan jalan, namun mencakup keseluruhan aspek baik itu aspek utama maupun penunjang (fasilitas) jalan agar terwujudnya jalan yang berkeselamatan.

Terciptanya jalan yang berkeselamatan, diperlukan suatu manajemen lalu lintas yang baik dan saling berkolaborasi antar pihak terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas Perhubungan serta pihak lainnya. Hal ini telah tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 37 tahun 2017. Manajemen KLLAJ dilakukan oleh seluruh pemangku kepentingan (Kemertian, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Perhubungan, dll) yang terorganisir dan terintegrasi yang bertujuan untuk mewujudkan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan. semua rancangan ditetapkan dalam Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

## **11.2 Prinsip Jalan Berkeselamatan**

Merujuk kepada Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2009, Jalan berkeselamatan harus mencakup tiga aspek yaitu, *Self Explaining Road*, *Self Ensvorcing* dan *Forgiving Road* yang dapat diuraikan sebagai berikut:

## 1. *Self Explaining Road*

Maksudnya disini adalah sebuah jalan mampu menjelaskan bagaimana kondisi jalan tersebut dengan baik, tanpa berkomunikasi secara langsung dengan penyelenggara jalan. Kondisi jalan dapat menuntun pengguna jalan sampai kepada tujuannya dengan selamat. Oleh karena itu, setiap jalan wajib adanya perlengkapan jalan yang jelas, seperti: marka jalan, rambu lalu lintas, alat pemberi isyarat lalu lintas (apill), penerangan Jalan, pengendali dan pengamanan bagi pengguna Jalan.



**Gambar 38.** Contoh perlengkapan jalan (markah dan rambu)

Sumber: Dokumen Pribadi

## 2. *Self Ensvorcing*

Merupakan suatu bentuk upaya pengaturan, pembinaan, pembangunan, serta pengawasan prasarana jalan dengan harapan dapat mewujudkan sikap patuh dan taat oleh para pengguna jalan dalam berlalu lintas. Kegiatan ini dalam bentuk

berkala sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi. Adapun upaya yang dilakukan oleh kegiatan penyelenggaraan di bidang jalan, adalah:

- Melakukan inventarisasi terhadap tingkat pelayanan ruas jalan dan penetapan terhadap tingkat pelayanan. Khususnya pada ruas jalan yang mengalami permasalahan, ini bertujuan untuk menentukan solusi terbaik terhadap permasalahan yang terjadi dan upaya pengembangan kedepan.
- Melakukan optimalisasi perancangan jalan, pemanfaatan ruas jalan, penetapan kelas jalan dan perbaikan terhadap geometrik ruas jalan/ persimpangan.
- Melakukan uji laik fungsi jalan sesuai dengan standar keamanan dan keselamatan dalam berlalu lintas.
- Melakukan pengembangan sistim Informasi dan komunikasi pada bidang prasarana jalan.

Upaya yang dilakukan bertujuan untuk merwujudkan kesadaran sepenuhnya dari para pengguna jalan tanpa perlu ada peringatan kepada pengguna jalan tersebut. Oleh karena itu perancangan jalan harus memenuhi kecepatan rencana sesuai dengan fungsi jalan dan dilengkapi dengan desain perlengkapan jalan yang maksimal seperti adanya rambu dan marka. Selanjutnya juga dapat mengendalikan pengguna jalan agar dapat memenuhi kecepatan kendaraan dan jarak yang aman kendaraan.

### 3. *Forgiving Road*

Sebuah jalan yang dioperasikan dapat terpenuhinya laik fungsi jalan dari segi teknis maupun administratif. Oleh karena itu penyelenggara jalan wajib melakukan uji laik fungsi jalan sebelum ataupun setelah jalan beroperasi. Ini bertujuan untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kegagalan laik fungsi jalan khususnya meminimalisir korban kecelakaan lalu lintas. Tata cara uji dan penetapan laik fungsi jalan tertuang dalam Permen PU No.11/PRT/M/2010.

**Tabel 3.** Tata cara uji dan penetapan laik fungsi jalan

	JALAN NASIONAL (pasal 16)	JALAN PROVINSI (pasal 17)	JALAN KAB/KOTA (pasal 18)
Penyelenggara Evaluasi Laik Fungsi	Menteri PUPR (cq. Dirjen BM)	Gubernur	Bupati/Walikota
Penetapan Tim ULFJ	Menteri PUPR (cq. Dirjen BM)	Gubernur	Gubernur (usulan Bupati/Walikota)
Usulan ULFJ	UPT Jalan Nasional kepada Menteri PUPR (cq. Dirjen BM)	UPT Jalan Provinsi kepada Gubernur	UPT Jalan Kab/Kota kepada Bupati/Walikota
Penetapan Laik Fungsi (Sertifikat Laik Fungsi)	Menteri PUPR (cq. Dirjen BM)	Gubernur	Gubernur (usulan Bupati/Walikota)
Pembiayaan	APBN	APBD Provinsi	APBD Kab/ Kota

Sumber: Permen PU No.11/PRT/M/2010.

**Tabel 4.** Contoh formular isian lain fungsi jalan

UJI DAN EVALUASI LAIK FUNGSI JALAN NASIONAL					
SK Tim Laik Fungsi Jalan nomor: 827/KPTS/M/2017					
Penyelenggara Jalan		Balai Pelaksanaan Jalan Nasional			
Nama Ruas				Panjang Ruas	Km
				STA – STA	
				KM – KM	
				Dari Kota	
Nomor Ruas	Sistem Jaringan Jalan	Kelas Jalan <sup>1)</sup>			
		STATUS	FUNGSI	PRASARANA	PENGGUNAAN
	Primer	Nasional	Arteri	Jalan Raya	I
		Propinsi	Kolektor	Jalan Sedang	II
	Sekunder	Kabupaten	Lokal	Jalan Kecil	III
Kota		Lingkungan	JBH	Khusus	
LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA					

A.5.		UJI LAIK FUNGSI TEKNIS PENYELENGGARAAN MANAJEMEN DAN REKAYASA LALU-LINTAS		SEGMENT: .....
KOMPONEN JALAN YANG DIUJI	FOKUS PENGUJIAN	LAIK FUNGSI <sup>1)</sup>	REKOMENDASI	
A.5.1. Marka	Marka pembagi jalur dan lajur, khususnya di tikungan			
	Marka persimpangan			
	Zebra Cross			
A.5.2. Rambu	Kebutuhan manajemen Lalin			
	Ketepatan Jenis rambu dan penempatannya			
A.5.3. Separator	Kebutuhan manajemen Lalin			
	Bukaan pada separator			
A.5.4. Pulau Jalan	Kebutuhan manajemen Lalin			
	Bentuk pulau jalan			
	Marka			
	Warna Kerb			
A.5.5. Trotoar	Kebutuhan manajemen Lalin			
	Perkerasan dan Kondisi Trotoar			
	Pemanfaatan oleh selain pejalan kaki			
	Utilitas pada trotoar			
A.5.6. Alat Pemberi Isyarat Lalu-Lintas (APILL)	Kebutuhan manajemen Lalin			
	Lampu pengatur			
	Phase pengaturan			
	Phase pejalan kaki			
A.5.7. Tempat Penyeberangan	Kebutuhan manajemen Lalin			
	Rambu & Marka			
	APILL			
	Perlindungan bagi pejalan kaki			

*Sumber: SE Dirjen BM No 15/SE/Db/2014 tentang Petunjuk Pelaksanaan Kelaikan Fungsi Jalan*

### 11.3 Pedekatan Kegiatan Keselamatan Jalan

Kegiatan ini merupakan salah satu upaya dalam mewujudkan jalan yang berkeselamatan. (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011) mewujudkan keselamatan jalan melalui:

#### 1. Kegiatan Reaktif (kecelakaan sudah terjadi)

Kegiatan reaktif adalah kegiatan yang dilakukan setelah terjadinya kecelakaan pada ruas jalan tersebut. Tujuan dari

kegiatan ini adalah untuk meminimalisir resiko kembali adanya kecelakaan di ruas yang sama dan mengurangi tingkat keparahan atas korban kecelakaan. Kegiatan reaktif seperti melakukan investigasi pada lokasi kecelakaan dan penyebab kecelakaan. Apabila kecelakaan disebabkan oleh kondisi geometrik jalan yang tidak sesuai, maka perlu adanya tindak lanjut dengan melakukan pemeliharaan jalan dan melengkapi perlengkapan jalan seperti rambu jalan, marka yang jelas serta alat penerang jalan.



**Gambar 39.** Contoh perlengkapan jalan untuk keselamatan pengguna jalan  
(markah garis audio taktil, pagar pengaman, dan rambu)  
Sumber: dokumentasi pribadi

## 2. Kegiatan Proaktif (kecelakaan belum terjadi)

Kegiatan proaktif adalah kegiatan yang dilakukan sebelum terjadinya resiko kecelakaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan. Kegiatan ini dilakukan secara berkala dalam bentuk Audit/ Inspeksi Keselamatan Jalan (AKJ) dan Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ). Hasil dari uji laik fungsi jalan berbentuk suatu kesimpulan yaitu: laik fungsi, laik fungsi bersyarat, dan tidak laik fungsi (Permen PU No.11/PRT/M/2010).

Pedekatan kegiatan keselamatan jalan yang dilakukan dengan cara bersamaan antara Audit Keselamatan Jalan (AKJ) dengan Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) dan Investigasi Lokasi Rawan Kecelakaan (blackspot) adalah satu rangkaian kegiatan (metode) yang digunakan Kementerian PUPR untuk mewujudkan pembangunan jalan yang berkeselamatan.

## 11.4 Teknis Jalan Berkeselamatan

### 1. Teknis Geometrik Jalan

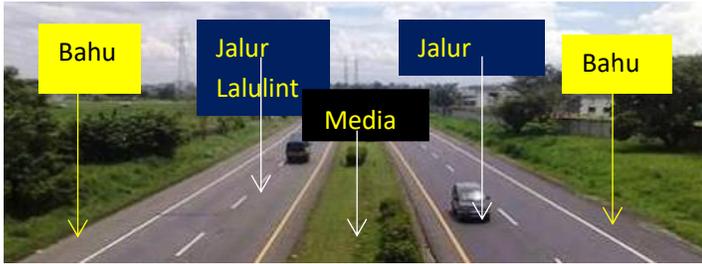
Ini merupakan rancangan jalan yang meliputi kondisi penampang melintang (vertikal) dan memanjang jalan/ horizontal (bagian lurus, tikungan, persimpangan sebidang, dan akses persil), maupun aspek lainnya yang berhubungan dengan kondisi fisik dari sebuah jalan (Sukirman, 1999).



**Gambar 40.** Superelevasi jalan

Sumber: materi pendampingan teknis LFJ dosen, 2019

Pada penampang melintang akan terlihat; Lajur/ badan jalan, bahu jalan, selokan samping/ drainase, median, ambang pengaman serta alat pengaman lalu lintas.

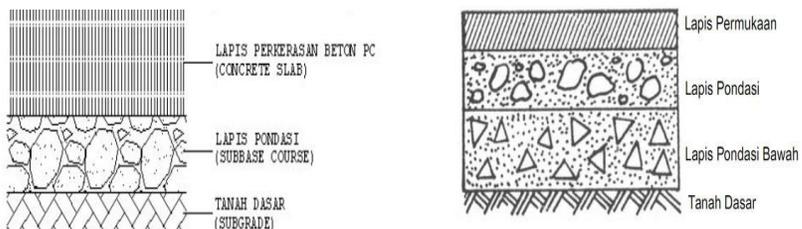


**Gambar 41.** Penampang lintang jalan  
 Sumber: materi pendampingan teknis LFJ dosen, 2019

Kondisi geometrik jalan baik vertikal maupun horizontal, harus dipastikan aman dan nyaman bagi pengendara. Untuk itu perlu adanya uji laik fungsi jalan secara berkala. Uji Laik fungsi teknis geometrik jalan dilakukan terhadap bidang melintang (bahu, median, badan, selokan, dll) dan memanjang (lurus, tikungan dan persimpangan).

## 2. Teknis Struktur Perkerasan Jalan

Struktur perkerasan jalan dipastikan mampu menyalurkan beban lalu lintas ke tanah secara aman. Perkerasan jalan adalah struktur sebuah jalan yang dilakukan perkerasan dengan konstruksi tertentu yang memiliki ketebalan, kekakuan, kekuatan serta stabil sehingga dapat digunakan/ dilalui. Dalam penerapannya perkerasan jalan untuk dalam kota biasanya menggunakan perkerasan lentur sedangkan akses luar kota yang banyak dilewati oleh kendaraan berat pada umumnya menggunakan perkerasan kaku ataupun composit.



**Gambar 42.** Perkerasan aspal dan beton

Struktur perkerasan jalan harus dipastikan dalam kondisi baik, oleh karena itu dilakukan pengontrolan dan pemeliharaan secara berkala terhadap kerusakan struktur perkerasan jalan. ULFJ pada struktur perkerasan jalan meliputi; jenis perkerasan, kondisi perkerasan (kerataan , retak jalan, kedalaman lobang, kondisi alur, dll), dan kekuatan struktur.



**Gambar 43.** Kondisi jalan yang rusak

Sumber: dokumentasi pribadi

### 3. Teknis Struktur Bangunan Pelengkap Jalan

Merupakan bangunan pendukung yang berfungsi untuk kelancaran, keamanan dan keselamatan berlalu lintas seperti; jembatan, fasilitas parkir, gorong-gorong, tanah saluran tepi jalan serta dinding penahan. Bangunan ini sangat berfungsi untuk kelancaran dan keselamatan berlalu lintas.

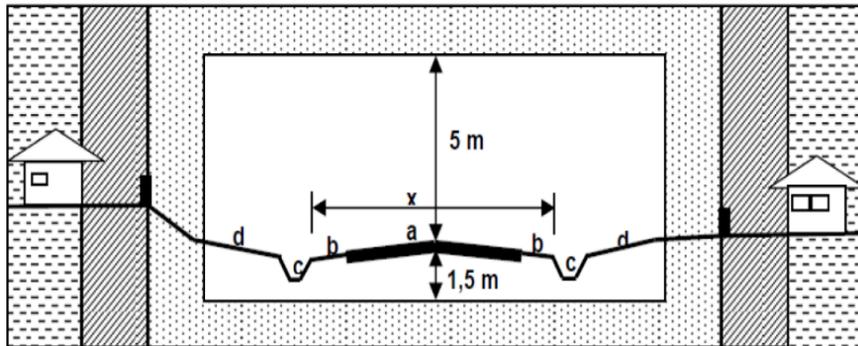


**Gambar 44.** Contoh struktur bangunan pelengkap

Sumber: dokumentasi pribadi

#### 4. Teknis Pemanfaatan Bagian Jalan

Jalan terdiri dari tiga bagian yang penting yaitu ruang manfaat jalan (rumaja), ruang milik jalan (rumija), dan ruang pengawasan jalan/ ruwasja. (PP No. 34, 2006).



a = jalur lalu lintas  
b = bahu jalan  
c = saluran tepi

d = ambang pengaman  
 $x = b+a+b = \text{badan jalan}$

#### **Gambar 45.** Pemanfaatan bagian jalan

Sumber: materi pendampingan teknis LFJ dosen, 2019

Ruang manfaat jalan (rumaja) terdiri dari lajur/ badan jalan, bahu jalan, drainase, dan ambang pengaman jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman. Rumaja diperuntukkan untuk perkerasan badan jalan, median, bahu, drainase/saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, gorong-gorong, perlengkapan jalan, serta bangunan pelengkap lainnya. Ruang milik jalan (rumija) merupakan ruang manfaat jalan dan ditambah dengan sejalur tanah di bagian kiri dan kanan rumaja. Sejalur tanah tersebut diperuntukkan sebagai ruang terbuka hijau, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas nantinya. Sedangkan ruang yang lebih besar adalah ruang pengawasan

jalan (rumija ditambah dengan ruang besar kiri dan kanan) yang berfungsi untuk pandangan bebas pengemudi dan pengamanan pada saat pembangunan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi sebuah jalan.

#### 5. Teknis Perlengkapan Jalan

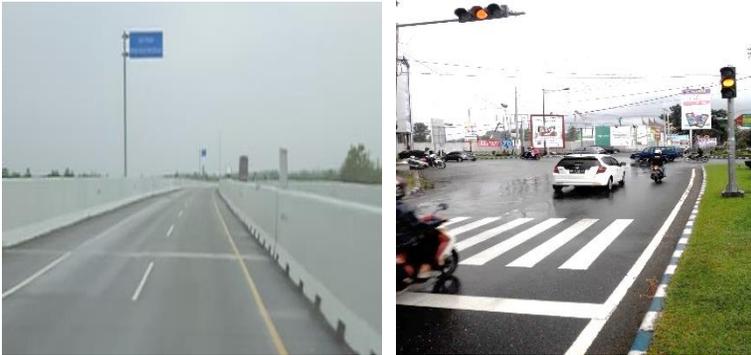
Perlengkapan jalan merupakan bagian yang cukup penting karena berkaitan langsung dengan jalan dan pengguna jalan seperti: marka, rambu, separator/ median, pulau lalu lintas, trotoar, apill, fasilitas pendukung lalu lintas & angkutan jalan (parkir, lampu penerangan jalan, pemberhentian bus, pagar pelindung, fasilitas bagi penyandang cacat, dan lain sebagainya). Perlengkapan jalan diketahui sangat membantu dalam manajemen keselamatan lalu lintas, karena merupakan salah satu petunjuk bagi pengguna jalan dan salah satu upaya mengurangi resiko kecelakaan lalu lintas.

Adanya perlengkapan jalan memudahkan pengguna jalan mengetahui kondisi jalan sebagai petunjuk, seperti marka dan rambu yang menjelaskan kondisi jalan berbelok, tanjakan, turunan, ataupun kondisi larangan (larangan berhenti, parkir) yang ada di jalan dan petunjuk lainnya.



**Gambar 46.** Contoh rambu lalu lintas

Alat pemberi isyarat lalu lintas, seperti lampu lalu lintas, sangat membantu pengguna jalan khususnya pada persimpangan. Selain itu, perlengkapan jalan juga membantu melindungi pengendara pada kondisi rawan seperti adanya pagar pelindung pejalan kaki, pagar pengaman jalan, dan penerang jalan.



**Gambar 47.** Perlengkapan jalan  
Sumber: dokumentasi pribadi

Dalam prinsip jalan berkeselamatan (*Self Explaining Road*, *Self Ensvorcing* dan *Forgiving Road*) perlengkapan jalan merupakan alat yang digunakan dan diterapkan dalam mewujudkan jalan yang berkeselamatan sehingga resiko kecelakaan dalam berlalu lintas dapat diminimalisir.

## **Bab 12. Manajemen Intelligence Transportation System**

### **12.1 Intelligence Transportation System**

*Intelligence transportation system* atau dalam Bahasa Indonesia disebut sebagai sistem transportasi cerdas adalah penerapan teknologi penginderaan, analisis, kontrol, dan komunikasi pada transportasi darat untuk meningkatkan keselamatan, mobilitas, dan efisiensi. Sistem transportasi cerdas mencakup berbagai aplikasi yang memproses dan berbagi informasi untuk mengurangi kemacetan, meningkatkan manajemen lalu lintas, meminimalkan dampak lingkungan, dan meningkatkan manfaat transportasi bagi pengguna komersial dan masyarakat pada umumnya.

ITS dapat digunakan untuk semua moda transportasi: udara, laut, kereta api dan jalan raya, dan untuk semua elemen sistem transportasi. Sistem ITS diterapkan pada bidang transportasi jalan, misalnya untuk infrastruktur, kendaraan dan pengguna. ITS mengumpulkan data dan menganalisisnya, dan hasilnya kemudian digunakan untuk mengontrol, mengelola, dan merencanakan transportasi.

Semakin banyak informasi yang dapat dikumpulkan dan dibagikan, semakin efisien operasi transportasi. E-commerce dan sifat bisnis yang semakin global telah memaksa industri transportasi untuk berinovasi dan beradaptasi dengan cepat dan efisien untuk mengikuti perubahan, dan ITS telah memainkan peran penting di sana. Teknologi ITS diadopsi secara global untuk meningkatkan mobilitas, keamanan, dan efisiensi.

Di kota mana pun, mobilitas menjadi perhatian utama; baik itu pergi ke sekolah, kuliah dan kantor atau untuk tujuan lain warga menggunakan sistem transportasi untuk bepergian di dalam kota. Memanfaatkan teknologi Intelligent Transport System (ITS) dapat menghemat waktu mereka dan membuat kota menjadi lebih pintar (Ercan & Kutay, 2021). ITS bertujuan untuk mencapai efisiensi lalu lintas dengan meminimalkan masalah lalu lintas. Hal ini memperkaya pengguna dengan informasi sebelumnya tentang lalu lintas, informasi lari real-time kenyamanan lokal, ketersediaan kursi, dll. Yang mengurangi waktu perjalanan komuter serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan mereka.



**Gambar 48.** Kenapa ITS Diperlukan?

Sumber: Advances in Intelligent Transportation System and Technology (Feng, 2012)

Sering menjadi pertanyaan bagi publik dan orang awam, kenapa ITS diperlukan? Pertanyaan ini akan terjawab dengan melihat secara nyata keadaan yang ada di dunia ini. Dampak-

dampak yang timbul dalam pembangunan kota serta sarana dan prasarana transportasinya akan membuat kota tersebut memiliki kelemahan yang justru akan menghancurkan kota itu sendiri. Meningkatnya kompleksitas kota dan kepentingannya sebagai aktivitas ekonomi utama secara global telah menyoroiti peran teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai sarana untuk meningkatkan visibilitas, daya tanggap, dan efisiensi dalam semua lini bidang transportasi yang bergantung pada operasi transportasi. Meningkatnya jumlah penduduk menuntut kota untuk memiliki kemampuan lebih berkembang. Dengan adanya ITS diharapkan masalah-masalah yang umumnya terjadi pada suatu kota akan teratasi (State of Green, 2022). Sedikit gambaran mengenai jawaban pertanyaan ini dipaparkan pada gambar 5.1.

Sistem Transportasi Cerdas (ITS) meningkatkan keselamatan dan mobilitas transportasi dan meningkatkan produktivitas melalui penggunaan teknologi komunikasi canggih. ITS mencakup berbagai komunikasi berbasis nirkabel dan kabel teknologi informasi dan elektronik. Ketika diintegrasikan ke dalam transportasi infrastruktur sistem, dan dalam kendaraan itu sendiri, teknologi ini meringankan kemacetan, meningkatkan keselamatan dan meningkatkan produktivitas. Sistem ITS pada dasarnya dibuat dari 16 jenis sistem berbasis teknologi. Sistem ini dibagi menjadi *intelligent infrastructure* dan *intelligent vehicles* sebagaimana yang tergambar pada gambar 12.2 berikut ini.



**Gambar 49.** Sistem ITS

Sumber: Advances in Intelligent Transportation System and Technology (Feng, 2012)

Penerapan ITS diterima secara luas dan digunakan di banyak negara saat ini. Penggunaannya tidak hanya terbatas pada pengendalian dan informasi kemacetan lalu lintas, tetapi juga untuk keselamatan jalan dan penggunaan infrastruktur yang efisien. Karena kemungkinannya yang tak terbatas, ITS kini telah menjadi bidang kerja penghubung multidisiplin dan dengan demikian banyak organisasi di seluruh dunia telah mengembangkan solusi untuk menyediakan aplikasi ITS untuk memenuhi kebutuhan.

Salah satu contoh kota dengan penerapan ITS berdasarkan geospasial world adalah kota Glasgow. Di dalam kota, Intelligent Transport System memberikan informasi rutin kepada komuter sehari-hari tentang bus umum, pengaturan waktu, ketersediaan kursi, lokasi bus saat ini, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tertentu, lokasi bus berikutnya, dan kepadatan penumpang di dalam bus. bis.

Iain Langlands, Manajer GIS dan Data, Dewan Kota Glasgow menjelaskan, operator bus di kota memiliki sensor di dalam bus mereka. Jadi, jika bus akan datang lebih awal ke halte berikutnya, bus sementara dan sangat sedikit diperlambat di lampu merah sedikit lebih lama dari yang seharusnya untuk memastikan bus tepat waktu dan tidak lebih cepat dari jadwal. Sistem telah dirancang dengan sangat cerdas sehingga penumpang dan bahkan pengemudi tidak menyadari keterlambatan karena keterlambatan yang sangat kecil (Choudhary, 2019).

## **12.2 Arsitektur *Intelligence Transportation System***

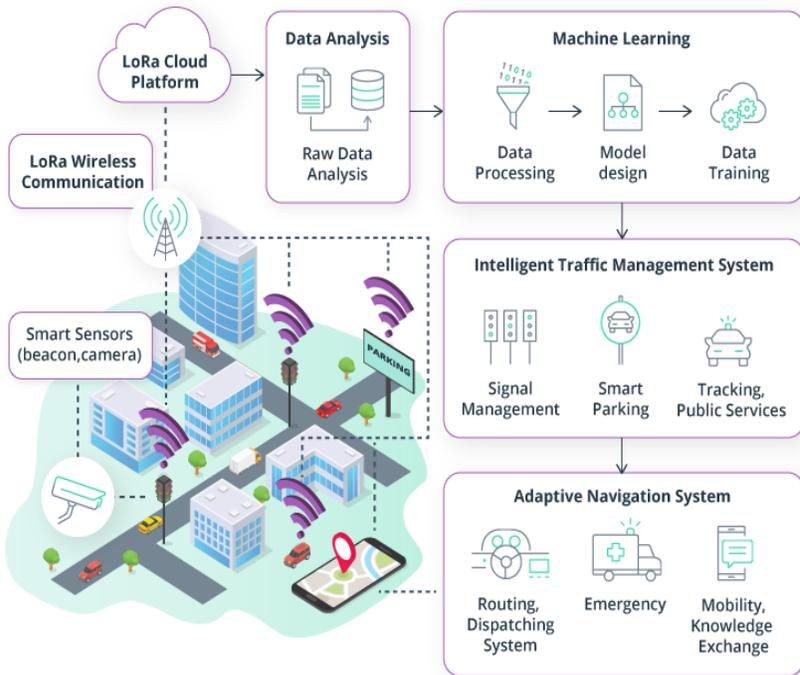
Sebagai sebuah konsep, ITS dirancang untuk memberi manajer transportasi wawasan real-time dan prediktif tentang transportasi seperti kecepatan arus lalu lintas dan kemacetan/insiden lalu lintas. Namun dalam praktiknya, keberhasilan proyek semacam itu sangat bergantung pada kemampuan kota untuk menempatkan lapisan manajemen virtual di atas infrastruktur lalu lintas fisik.

ITS adalah kumpulan kontrol operasional dan solusi yang menghadap ke pengguna untuk mengoordinasikan pergerakan orang dan barang yang efektif di berbagai modalitas. Sebagai contoh pada perancangan ITS untuk system manajemen lalu lintas. Sistem lalu lintas yang ada di dunia pada dasarnya kacau. Semakin banyak data yang dapat kami kumpulkan tentang kekuatan yang membentuk arus tersebut, mulai dari cuaca hingga pejalan kaki sampai semakin akurat kami dapat memprediksi dan mengelola kondisi lalu lintas.

Namun, untuk mendapatkan pandangan komprehensif ke dalam sistem serumit kota yang sedang tumbuh, satu teknologi saja tidak cukup. Sungguh, sistem manajemen transportasi yang cerdas membutuhkan ekosistem konektivitas, perangkat keras, dan teknologi perangkat lunak. Dan seperti yang kita ketahui, ekosistem selalu terbuka untuk orientasi mitra baru.

Pada system manajemen lalu lintas diperlukan pengolahan data kompleks yang dapat menghasilkan pembacaan yang berfungsi untuk mengendalikan lalu lintas yang ada (Khan et. al, 2017), seperti tergambar pada gambar 50 berikut ini. Sistem lalu lintas ITS berfokus pada gambar 50 secara khusus pada peningkatan throughput dan keselamatan jalan perkotaan melalui kontrol dan analitik adaptif. Perangkat lunak manajemen lalu lintas tersebut, ditambah dengan konektivitas perkotaan nirkabel. Perangkat lunak ini bertindak sebagai tulang punggung penerapan sistem manajemen ITS. Hal ini digunakan untuk membuat system menjadi berkesinambungan dengan system smart city yang dibuat oleh kota tersebut. Sistem manajemen ITS lalu lintas canggih adalah solusi sadar konteks yang mengandalkan data real-time dari infrastruktur jalan yang terhubung dan analitik prediktif untuk mengoordinasikan lalu lintas secara efektif di seluruh arteri kota.

Sistem lalu lintas pada dasarnya kacau. Semakin banyak data yang dapat kami kumpulkan tentang kekuatan yang membentuk arus tersebut mulai dari cuaca hingga pejalan kaki semakin akurat kami dapat memprediksi dan mengelola kondisi lalu lintas.

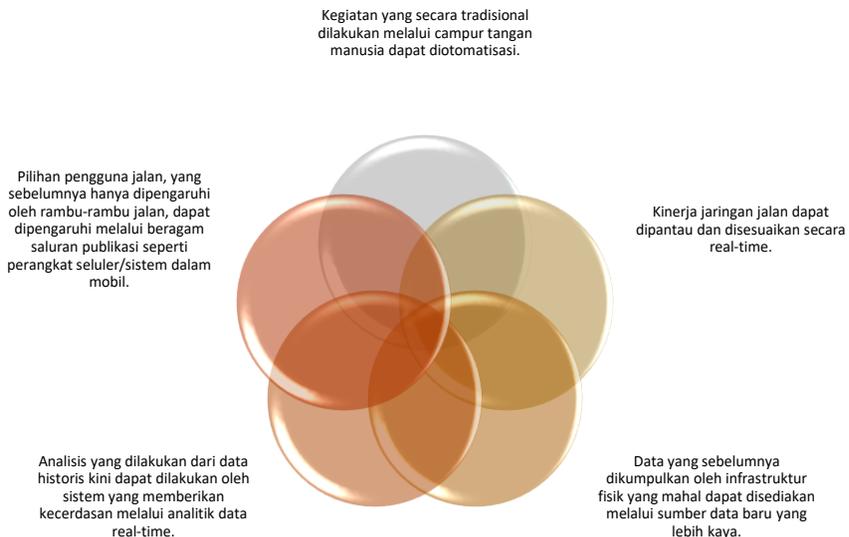


**Gambar 50.** Sistem manajemen ITS pada Lalu Lintas  
 Sumber: Smart Town Traffic Management System Using LoRa and Machine Learning Mechanism (Seo & Singh, 2018)

Namun, untuk mendapatkan pandangan komprehensif ke dalam sistem serumit kota yang sedang tumbuh, satu teknologi saja tidak cukup. Sungguh, sistem manajemen transportasi yang cerdas membutuhkan ekosistem konektivitas, perangkat keras, dan teknologi perangkat lunak. Dan seperti yang kita ketahui, ekosistem selalu terbuka untuk orientasi mitra baru

Pada system manajemen ITS jalan dan tol, ITS adalah kombinasi teknologi informasi dan komunikasi terdepan yang digunakan dalam sistem transportasi dan manajemen lalu lintas untuk meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan keberlanjutan jaringan transportasi, mengurangi kemacetan lalu lintas, dan meningkatkan pengalaman pengemudi.

Perkembangan teknologi memberikan kesempatan bagi Administrasi Jalan di seluruh dunia untuk mengubah cara mereka mengelola dan mengoperasikan jaringan jalan raya mereka. Dimana ITS adalah kombinasi teknologi informasi dan komunikasi terdepan yang digunakan dalam sistem transportasi dan manajemen lalu lintas untuk meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan keberlanjutan jaringan transportasi, mengurangi kemacetan lalu lintas, dan meningkatkan pengalaman pengemudi. Kemungkinannya tidak terbatas manfaat dari ITS sebagaimana yang diperlihatkan pada gambar 51 berikut:



**Gambar 51.** Beberapa Manfaat Sistem manajemen ITS pada Jalan Raya  
Sumber: Smart Town Traffic Management System Using LoRa and Machine Learning Mechanism (Seo & Singh, 2018)

### 12.3 Manajemen *Intelligence Transportation System (ITS)*

Seluruh penerapan ITS didasarkan pada pengumpulan data, analisis dan menggunakan hasil analisis dalam konsep operasi, kontrol dan penelitian untuk manajemen transportasi (Musa, 2016). Dalam pengoperasiannya ITS bekerja berdasarkan dua hal dasar yaitu:

#### 1. ITS menggabungkan teknologi

Inti teknis dari ITS adalah penerapan teknologi informasi dan kontrol untuk operasi sistem transportasi. Teknologi ini termasuk komunikasi, kontrol otomatis, dan perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Adaptasi teknologi ini untuk transportasi membutuhkan pengetahuan dari banyak jurusan teknik misalnya sipil, listrik, mekanik, industri dan disiplin terkait. Sebagian besar masalah transportasi disebabkan oleh kurangnya informasi yang tepat waktu dan akurat dan dari kurangnya koordinasi yang tepat individu dalam system (Albino et. al, 2015). Jadi, kontribusi positif dari teknologi informasi adalah menawarkan informasi yang lebih baik untuk membantu orang-orang yang terlibat dalam sistem untuk membuat keputusan yang sinergis.



**Gambar 52.** ITS Menggabungkan Teknologi

Sumber: *Advances in Intelligent Transportation System and Technology* (Feng, 2012)

## 2. ITS mengaktifkan teknologi

Ada berbagai teknologi informasi dan komunikasi yang memungkinkan pengembangan ITS. Misalnya, serat optik, CD-ROM, kompas elektromagnetik, GPS, sensor laser, basis data peta digital, dan teknologi tampilan. Teknologi yang mengaktifkan dapat dibagi menjadi beberapa kelas yang meliputi:

### a. Data akuisisi

Dimungkinkan untuk memantau lalu lintas menggunakan beberapa cara seperti detektor loop induktif, sensor lalu lintas. Contoh sensor lalu lintas adalah ultrasonik dan radar, detektor gambar video (VID), dan gambar visual dari televisi sirkuit tertutup (CCTV) yang menyediakan gambar langsung untuk membantu operator pusat lalu lintas memantau situasi lalu lintas yang rumit dan membuat keputusan yang sesuai.

### b. Proses Data

Informasi yang dikumpulkan di pusat manajemen data perlu diproses, diverifikasi, dan dikonsolidasikan ke dalam format yang berguna bagi operator. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan proses fusi data. Selain itu, Deteksi Insiden Otomatis atau *automatic incident detector* (AID) juga dapat digunakan untuk pemrosesan data. Global positioning system (GPS) dapat digunakan pada sisi kendaraan untuk memproses data.

### c. Data Komunikasi

Beberapa cara dapat digunakan untuk menyampaikan pesan misalnya wireline atau wireless, Fiber optics, electronic toll collection (ETC), commercial vehicle operation (CYO), manajemen parkir, signal preemption, in-vehicle signing, in-vehicle traveler information, dan beacon berbasis sistem panduan rute. Beberapa dari teknologi

komunikasi data ini digunakan oleh pusat manajemen data sedangkan yang lain digunakan dari sisi kendaraan.

d. Data Terdistribusi

Lalu lintas dan informasi terkait lainnya dapat didistribusikan dengan berbagai cara untuk meningkatkan efisiensi transportasi, keselamatan, dan kualitas lingkungan. Misalnya, telepon, radio, televisi, komputer desktop, mesin faks, dan tanda pesan variabel (VMS), radio mobil, telepon seluler, komputer laptop, dan perangkat digital genggam.

e. Utilitas Informasi

Hal ini melibatkan ramp metering untuk mengontrol arus kendaraan yang bergabung ke jalan tol, dan koordinasi kontrol lalu lintas di daerah perkotaan besar dilakukan di pusat manajemen lalu lintas. Selain panduan rute dinamis yang memungkinkan pengguna membuat keputusan strategis setiap menit, dan cruise control adaptif yang memungkinkan pengemudi mengurangi kecepatan kendaraan secara otomatis untuk menjaga jarak aman dari kendaraan di depan. ITS adalah kunci keberlanjutan sektor transportasi di masa depan (Ercan & Kutay, 2021). Untuk memenuhi tuntutan, meningkatkan keselamatan jalan dan mengatasi masalah emisi dan kemacetan yang meningkat, mereka dapat membuat transportasi lebih aman, lebih efisien dan berkelanjutan dengan menerapkan berbagai teknologi informasi dan komunikasi pada semua moda transportasi penumpang dan barang. Selain berdampak positif pada kepuasan pelanggan karena informasi real-time yang dapat diberikan perusahaan kepada pelanggannya, ITS kemungkinan besar juga akan merevolusi industri transportasi luar dalam, dengan manfaat selanjutnya bagi perusahaan, konsumen, dan bumi ini.

## Daftar Pustaka

- AASHTO. (1990). AASHTO guidelines for pavement management systems.
- AASHTO. (2001). Pavement Management Guide, 2nd Edition.
- AASHTO. (2008). Mechanistic Empirical Pavement Design Guide: A Manual Practice. In American Association of State Highway and Transportation Officials (Issue July).
- AASHTO. (2009). AASHTO Transportation Glossary (4 ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Abdurrachman, BR., (2018-2022), Dokumentasi Pribadi.
- AIMS. (2022). Logistics Management. Retrieved from <https://aims.education/study-online/what-is-logistics-management/>.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- AltexSoft. (2022). Freight Management and How It Works: Main Processes and Software. Diambil kembali dari <https://www.altexsoft.com/blog/freight-management-overview/>.
- Alya Fadhilla. (2023). Mengenal Apa Itu Logistik, Contoh, Tujuan, dan Manfaatnya. 21 Maret 2023. Tersedia: <https://solarindustri.com/blog/apa-itu-logistik/>.
- AmericanAssociationofPortAuthorities. (2022). Glossary of Maritime Terms. Diambil kembali dari <https://www.aapa-ports.org/advocating/content.aspx?ItemNumber=21500>.

- Amin. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. DPU, Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Amira. A. (2020). Elsonbaty dan Mahmoud Shams, *The Smart Parking Management System*, *International Journal of Computer Science and Technology (IJCSIT)*, Volume 12 No.4.
- Angreini, S. A., Rompis, S. Y. R., & Rumayar, A. L. E. (2020). Pengaruh Pendapatan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi (Studi Kasus: Jln. Piere Tendean). *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 265–274.
- Babington. (2022, May 27). What's The Difference Between a Consignor and a Consignee? Diambil kembali dari <https://babington.co.uk/insights/help-guidance/cosignor-consignee/#:~:text=The%20consignor%20is%20the%20s,ender%20of%20a%20consignment%20while%20the,in%20full%20by%20the%20consignee.>
- Bastin, M. (2022). What is The Difference Between The Shipper and The Carrier? Diambil kembali dari <https://www.txintlfreight.com/faq-article/difference-shipper-carrier/>.
- Bektaş, T. (2017). *Freight Transport and Distribution: Concepts and Optimisation Models*. Boca Raton: CRC Press.
- Bina Marga, D. G. H. I., & Australian International Development, A. B. (1993). *Bridge Management System: IBMS General Procedures Manual (Issue February)*.
- Biro Komunikasi dan Informasi Publik. (2015). Program Tol Laut Resmi Diluncurkan. Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. 04 Nopember 2015. <https://dephub.go.id/post/read/program-tol-laut-resmi-diluncurkan.>
- Biro Hukum Departemen Perhubungan R.I. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang

- Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek. Diambil kembali dari [https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/permen/2019/P\\_M\\_15\\_TAHUN\\_2019\\_Update.pdf](https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/permen/2019/P_M_15_TAHUN_2019_Update.pdf).
- Bittner, J., & Rosen, H. (2016). Transportation Asset Management Overview. *Public Works Management & Policy*, 8(3), 151–155. <https://doi.org/10.1177/1087724X03259603>
- Bowersox, D., Calabro, P., & Wagenheim, G. D. (1980). *Introduction to Transportation*. Business.
- Brennan, C. (2020, June 8). What is the Difference Between Cargo and Freight? Diambil kembali dari <https://blog.anderinger.com/blog/what-is-the-difference-between-cargo-and-freight>.
- Budica, B., Tudor, F., Budica, I., & Budica-Iacob, A. (2015). Management of Transportation. *Annals of University of Craiova - Economic Sciences Series*, 1(43), 324–333.
- Chopra, S., Meindl, P., & Kalra, D. V. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Sixth edition. New Delhi: Pearson India Education Services Pvt. Ltd.
- Choudhary, M. (2019, Januari 15). What is Intelligent Transport System and how it works. [geospatialworld.net](https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/). <https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/>
- Cui, Q., & Li, Y. (2020). A Cross Efficiency Distinguishing Method To Explore The Cooperation Degree In Dunamic Airline Environmental Efficiency. *Transport Policy*, 99, 31-43. doi:10.1016/j.tranpol.2020.08.010
- D'Agosto, M. de-A. (2019). Transportation, an introduction. In *Transportation, Energy Use and Environmental Impacts* (hal. 1–46). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813454-2.00001-5>
- Dempsey, P. S. (2003). *Transportation: A Legal History* (Vol. 30).

- Deni, Yulianto (2019) Pengaruh Kurangnya Sarana Prasarana Dan Kenyamanan Pengendara Transportasi Darat Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Soekarno Hatta Semarang. Skripsi. Universitas Maritim AMNI.
- DEPHUB. (2022). Gerakan Nasional Kembali ke Angkutan Umum. Publik, Biro Komunikasi Dan Informasi. <https://dephub.go.id/post/read/gerakan-nasional-kembali-ke-angkutan-umum>
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, (1998).
- Direktorat Jenderal Perkeretaapian, (2021), Buku Statistik Bidang Perkeretaapian tahun 2020, Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- Dodi, & Nahdalina. (2018). Analisis Pemilihan Moda Transportasi dengan Metode Discrete Choice Model ( Studi Kasus : Bandara Internasional Soekarno Hatta). *Warta Ardhia*, 44(2), 81–92.
- Dunphy, R. T., & Lin, B. C. (1990). *Transportation Management Through Partnerships*. ULI-the Urban Land Institute, Washington, D.C.
- Ercan, T., & Kutay, M. (2021). Smart cities critical infrastructure recommendations and solutions. Dalam *Solving Urban Infrastructure Problems Using Smart City Technologies* (hal. 503–541). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816816-5.00024-3>
- eTradeforAll. (2022). Trade Logistics: Transport and Trade Facilitation for Development. Diambil kembali dari <https://etradeforall.org/dev-solution/unctad-trade-logistics/>.
- Fazhar, F. B., & Afrianti, D. A. (2021). Perencanaan Koridor Baru Bus Rapid Transit ( BRT ) Dalam Mendukung Konsep Transit Oriented Development ( TOD ) Cicaheum di Kota Bandung.

- Feng, D. (2012). *Advances in Intelligent Transportation System and Technology*. Trans Tech Publications Ltd. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Fotheringham, A. S. (2001). Spatial Interaction Models. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (hal. 14794–14800). Pergamon. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/02519-5>
- Ganet Dirgantara. (2023). Syafrin sebut kemacetan jadi perhatian serius karena peringkatnya naik. 10 Mei 2023. <https://www.antaraneews.com/berita/3531399/syafrin-sebut-kemacetan-jadi-perhatian-serius-karena-peringkatnya-naik>.
- Gubbins, E. J. (2003). *Managing Transport Operations* (3 ed.). Institute of Logistics and Transport, London.
- Hamad Ma Fetais, A., Al-Kwif, O. S., U Ahmed, Z., & Khoa Tran, D. (2020). Qatar Airways: Building A Global Brand. *Journal of Economic and Administrative Sciences*. doi: 10.1108/jeas-04-2020-0044
- Hari Sucahyowati. (2011). MANAJEMEN RANTAI PASOKAN (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT). "GEMA MARITIM" Vol 13 No. 1 Pebruari 2011.
- Herawati. (2014). KARAKTERISTIK DAN PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS DI INDONESIA TAHUN 2012. *Warta Penelitian Perhubungan*, Volume 26, Nomor 3, Maret 2014.
- Hilda B Alexander, Hilda B Alexander. (2022). Tol Bali Mandara Makin Estetik, Jasa Marga Habiskan Rp 80 Miliar. 09 Nopember 2022. <https://www.kompas.com/properti/read/2022/11/09/181751921/tol-bali-mandara-makin-estetik-jasa-marga-habiskan-rp-80-miliar?page=all>
- IATA. (2020). *Air Passenger Market Analysis*.

- Iino. (2021, June 26). Various Transactions in Trade. ex)D2C – Direct Consumers. Diambil kembali dari <http://forwarder-university.com/various-trade/>.
- INACA. (2021). Program Kerja 2020-2021.
- InboundLogistics. (2022). Glossary of Supply Chain and Logistics Terms. Diambil kembali dari <https://www.inboundlogistics.com/logistics-glossary/#G>.
- Infotomotif. (2022). Penemu kereta api, kenalan dengan sosok insinyur Inggris ini yuk. 19 Januari 2022. Tersedia : <https://kumparan.com/info-otomotif/penemu-kereta-api-kenalan-dengan-sosok-insinyur-inggris-ini-yuk-1xKdZBQl40h/full>
- Institute, W. (2011). Perencanaan Tata Ruang Kota dan Transportasi Perkotaan.
- Iqbal Muhtarom. (2023). TomTom Traffic Index Tunjukkan Tingkat Kemacetan Jakarta Kian Memburuk. 6 April 2023. <https://metro.tempo.co/read/1712040/tomtom-traffic-index-tunjukkan-tingkat-kemacetan-jakarta-kian-memburuk>.
- ISM Code: International Safety Management Code, 22 (2010).
- ITDP. (2021). Lessons Learned from Jakarta ' s Journey to Integrated and Resilient Transport Systems Message from the Governor. In ITDP.
- Jara-Díaz, S. (2007). Transport Economic Theory. In Transport Economic Theory. Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/9780080548999>
- Jenkins, A. (2022, September 19). Logistics for Business Defined: Importance Role & Benefits. Diambil kembali dari <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/logistics.shtml#:~:text=Business%20logistics%20refers%20to%20the,a%20business%20to%20a%20customer>.
- Jnaneswar, K. (2020). Case Analysis I: How Icarus Paradox Doomed Kongfisher Airlines. Vision: The Journal of Business

- Perspective, 24(1), 125-127. doi:  
10.1177/0972262920903901
- Kementerian Perhubungan, (2012), Peraturan Menteri Perhubungan No: PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api
- Keshavdas, M. (2022, December 6). What Is Logistics Management? Types, Tips, Components & Benefits. Diambil kembali dari <https://fleetroot.com/blog/what-is-logistics-management-typestipscomponents-benefits/>.
- Khan, S. M., Rahman, M., Apon, A., & Chowdhury, M. (2017). Characteristics of Intelligent Transportation Systems and Its Relationship With Data Analytics. Dalam *Data Analytics for Intelligent Transportation Systems* (hal. 1–29). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809715-1.00001-8>
- Kinantya, P. (2022). Potensi Pergerakan pada Masa Natal 2022 dan Tahun Baru 2023. Badan Kebijakan Transportasi. <https://baketrans.dephub.go.id/berita/potensi-pergerakan-pada-masa-natal-2022-dan-tahun-baru-2023>
- Kumar, S., & Shirisha, P. (2014). Transportation The Key Player In Logistics Management. *Journal Of Business Management & Social Sciences Research*.
- Loilatu, M. J., Rahmawati, D. E., & Efendi, D. (2020). Manajemen Transportasi Cerdas BRT Jakarta. *TRANSFORMASI: Jurnal Manajemen Pemerintahan*, 12(1), 93–105. <https://doi.org/10.33701/jtp.v12i1.894>
- Lowe, D. (2002). *Dictionary of Transport and Logistics: Terms, Abbreviations and Acronyms*. London: Kogan Page.
- Lun, Y. H. V., Lai, K.-H., & Cheng, T. C. E. (2010). Shipping and Logistics Management. Dalam *Shipping and Logistics Management*. [https://doi.org/10.1007/978-1-84882-997-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-84882-997-8_7)
- Lutkevich, B. (2022). Definition of Supply Chain. Diambil kembali dari

- <https://www.techtarget.com/whatis/definition/supply-chain>.
- M. Prawiro. (2018). Manajemen Logistik: Pengertian, Fungsi, Tugas, Tujuan, dan Manfaatnya. 06 Oktober 2018. Tersedia: <https://www.maxmanroe.com/vid/manajemen/manajemen-logistik.html>.
- Madenoglu, F. S. (2021). Managing transportation in supply chain: Metaheuristics for solving a capacitated fixed-charge transportation problem. *Handbook of Research on Recent Perspectives on Management, International Trade, and Logistics*, 198–218. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5886-7.CH011>
- Markow, M. J., &Hyman, W. A. (2009). Bridge Management Systems for Transportation Agency Decision Making. In *Bridge Management Systems for Transportation Agency Decision Making*. <https://doi.org/10.17226/14270>
- Marroli. (2022). Rata-rata Tiga Orang Meninggal Setiap Jam Akibat Kecelakaan Jalan. [https://www.kominfo.go.id/index.php/content/detail/10368/rata-rata-tiga-orang-meninggal-setiap-jam-akibat-kecelakaan-jalan/0/artikel\\_gpr](https://www.kominfo.go.id/index.php/content/detail/10368/rata-rata-tiga-orang-meninggal-setiap-jam-akibat-kecelakaan-jalan/0/artikel_gpr).
- MBASkollTeam. (2020, December 27). Business Logistics - Meaning & Importance. Diambil kembali dari <https://www.mbaskool.com/business-concepts/operations-logistics-supply-chain-terms/15040-business-logistics.html>.
- Meersman, H., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2016). Port competitiveness now and in the future: What are the issues and challenges? *Research in Transportation Business and Management*, 19, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2016.05.005>
- Merriam-Webster Dictionary. (n.d.). Management Definition & Meaning. Diambil 17 Desember 2022, dari

- <https://www.merriam-webster.com/dictionary/management>.
- Merriam-Webster Dictionary. (2022). Definition of Ware. Diambil kembali dari <https://www.merriam-webster.com/dictionary/ware>.
- Mhlanga, O. (2018). Impacts of The Macro Environment On Airline Performances in Southern Africa : Management Perspectives. *Tourism and Hospitality Research*, 19(4), 439-451. doi: 10.1177/1467358418771442
- Miashkova, Y. (2022, September 22). 6 Functions of Logistics: Roles of Logistics in the Supply Chain. Diambil kembali dari <https://www.track-pod.com/blog/functions-of-logistics/>.
- Ministry of Transport. (2018). Public Transport 2045: A working paper on urban transport in the shared mobility era.
- Morash, E., & Clinton, S. (1997). The Role of Transportation Capabilities in International Supply Chain Management. *Transportation Journal*, 36(3), 5-17.
- Morlok, E. K. (1985). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga.
- Mulyono, A. T. (2021). Sistem Transportasi Cerdas Di Ibu Kota Negara (Ikn). Webinar "Sistem Transportasi Cerdas Di Ibu Kota Negara: Pembangunan Dan Kebutuhan Penerapannya."
- Musa, S. (2016). *Smart Cities : A Roadmap for Development*.
- Mutha, A., Kandi, S., & Thosar, S. (2017). Supply Chain Management: A Review. <https://doi.org/https://doi.org/10.24247/IJIETDEC20171>
- Muynck, B. De. (2016). Magic Quadrant for Transportation Management Systems.
- Ohta, K. (1998) . TDM Measures Toward Sustainable Mobility, makalah pada Simposium I FSTPT 3 Desember 1998. Bandung: Institut Teknologi Bandung

- Online Etymology Dictionary. (n.d.-a). Management | Search Online Etymology Dictionary. Diambil 17 Desember 2022, dari <https://www.etymonline.com/search?q=Management>.
- Oracle. (n.d.). What is a Transportation Management System? | Oracle. Diambil 10 Januari 2023, dari <https://www.oracle.com/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system/>
- Penske. (2022). freight Management FAQs: Why Freight Management is Important for Your Business. Diambil kembali dari <https://www.penskelogistics.com/solutions/freight-management/what-is-freight-management>.
- Peranzo, P. (2022, November 1). A Comprehensive Guide to Building a Freight Management System in 2023. Diambil kembali dari <https://imaginovation.net/blog/freight-management-system/>.
- Peraturan Pemerintah No 37, Tahun 2019 Tentang Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- Peraturan Pemerintah Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010, (2010). Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan.
- PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 34 TAHUN 2006 TENTANG JALAN
- Pratama, R. P., Vaza, H., Irawan, R. R., & Halim, A. H. (2015). Pengembangan Sistem Manajemen Jembatan Terpadu Pengembangan Sistem Manajemen.
- Pusparina, Y. (2021), Kereta Api, Moda Transportasi dengan Korban Kecelakaan Terendah,

- <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/01/12/kereta-api-moda-transportasi-dengan-korban-kecelakaan-terendah> diunduh tanggal 15 Januari 2023
- Putra, A. A., & Adeswastoto, H. (2018). Transportasi Publik Dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 1(1), 55–60. <https://doi.org/10.31004/jutin.v1i1.312>.
- Reinhold, S., Laesser, C., & Bazzi, D. (2015). The intellectual structure of transportation management research: A review of the literature (Working Paper Series 005; Schriftenreihe Schriftenreihe SBB Lab). SBB Lab (St. Gallen).
- Rey, S. J. (2001). Mathematical Models in Geography. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (hal. 9393–9399). Pergamon. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/02516-X>
- Risdiyanto. (2014). *Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi*
- Robinson, C. H. (2022). What is Freight Shipping? Diambil kembali dari <https://www.freightquote.com/define/what-is-freight-shipping/#:~:text=Freight%20shipping%20meaning.&text=Freight%20itself%20can%20be%20defined,and%20large%20ships%20carrying%20containers>.
- Rodoplu Sahin, D. (2019). *Industry 4.0; Opportunities, Challenges Of Airport And Airline Management Practices*.
- Ross, D. F. (2015). *Distribution Planning and Control: Managing in the Era of Supply Chain Management* (3 ed.). Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7578-2>
- Roy, S. K., & Roy, S. (2013). *Supply chain management: An overview*. Business.

- Saloodo. (2020). Logistics Dictionary. Diambil kembali dari <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/>.
- Saloodo. (2022). Freight. Diambil kembali dari <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/freight/>.
- Šamija, S. (2012). Maritime Transport Management for the Purpose of Efficiency and Safety of Shipping. 1–9.
- Saran, G. (2022, May 17). Logistics and Supply Chain Management: 2 Key Differences. Diambil kembali dari <https://www.reverselogix.com/industry-updates/logistics-vs-supply-chain-management/>.
- Sarder, M. D. (2021). Logistics Transportation Systems. Amsterdam: Elsevier.
- Sarjana, S., Khayati, N., Warini, L., & Wiyati, P. (2020). The Importance of Transportation Management in Optimizing Supply Chain Management at Industrial Estate. *Jurnal Transportasi Multimoda*, 18(1). <https://doi.org/10.25104/MTM.V18I1.1643>
- Satmoko, N. D. (2020). Konsep dan Analisis Manajemen Logistik Dalam Bisnis. Dalam: Gcaindo (eds). *Manajemen Keuangan dan Bisnis: Prinsip Dasar, Strategi dan Operasionalisasi*. Yogyakarta: Diandra.
- Satmoko, N. D. (2020). *Logistik: Sebuah Pengantar*. Bandung: DreXa.
- Schönknecht, R., & Bertholdt, J. (1983). *Ships and Shipping of Tomorrow*. Cornell Maritime Press. <https://books.google.com.tw/books?id=WC1UAAAAMAAJ>
- SE Dirjen BM No 15/SE/Db/2014 tentang Petunjuk Pelaksanaan Kelaikan Fungsi Jalan
- SekretariatNegaraRI. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Diambil kembali dari [https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/uu/uu\\_no.22\\_tahun\\_2009.pdf](https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/uu/uu_no.22_tahun_2009.pdf).

- Seo, S. B., & Singh, D. (2018, November). Smart Town Traffic Management System Using LoRa and Machine Learning Mechanism – IEEE Future Directions. IEEE Technology Policy and Ethics. <https://cmte.ieee.org/futuredirections/tech-policy-ethics/2018articles/smart-town-traffic-management-system-using-lora-and-machine-learning-mechanism/>
- Setiawan, E. (2019). Arti Kata Komoditas Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia atau KBBI Online Versi 2.8. Diambil kembali dari <https://kbbi.web.id/komoditas>.
- Setijowarno, D., Sulistyorini, R., dan Wibowo, SS., (2021). Perkembangan, Regulasi dan Teknologi Perkeretaapian, dalam Wibowo, SS, dkk (Eds.), Jalan Rel, Scopindo Media Pustaka.
- Sholikhin, dan kawan-kawan. (2017). Analisis Karakteristik Parkir Di Satuan Ruang Parkir Pasar Larangan Sidoarjo. *Teknika : Engineering and Sains Journal*. Volume 1, Nomor 2, Desember 2017, 145-150
- ShopifyStaff. (2022, November 17). What Is Logistics? Definition and Guide. Diambil kembali dari <https://www.shopify.com/blog/what-is-logistics>.
- Sistem Manajemen Keselamatan Jalan Terpadu (IRSMS), (2019)
- Sørland, G.B., & Wembstad, S.Ø. (2016). An investigation and comparison of inbound and outbound supply chain risk management (SCRM) among Norwegian manufacturing firms.
- State of Green. (2022). Creating smart, green and liveable cities | State of Green. [https://stateofgreen.com/en/creating-smart-green-liveable-cities/?gclid=CjwKCAiAjoerBhAJEiwAYY3nDIVrN7bZ0dwzntufrSmEzQbDVMeyoDj13QvKSv9QPp806EhzhJzqPxoC1f cQAvD\\_BwE](https://stateofgreen.com/en/creating-smart-green-liveable-cities/?gclid=CjwKCAiAjoerBhAJEiwAYY3nDIVrN7bZ0dwzntufrSmEzQbDVMeyoDj13QvKSv9QPp806EhzhJzqPxoC1f cQAvD_BwE).

- Sukirman, Silvia (1999), Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Bandung : Nova.
- Tamin, O.Z. (1997). Perencanaan dan Permodelan Transportasi Edisi 1. Bandung : Penerbit ITB Bandung.
- Tamin, O.Z.. (2008). Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi. Bandung: Penerbit ITB.
- Tentang Pelayaran
- Teodorović, D., & Janić, M. (2022). Transportation Engineering: Theory, Practice, and Modeling. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90813-9.09984-7>
- Thahjono, T. dan Dwiatmoko, H., (2021). Keselamatan Perkeretaapian, dalam Wibowo, SS, dkk (Eds.), Jalan Rel, Scopindo Media Pustaka.
- Tri Sefrus (2017) Analisis Awal Permasalahan Transportasi Udara Dan Arah Pengembangan Bandara Di Indonesia. Jurnal Transportasi Vol. 17 No. 3 Desember 2017: 177-184.
- Tseng, Y.-Y., Long, W., & Taylor, M. A. P. (2005). The Role of Transportation in Logistics Chain. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, 1657–1672.
- UNCTAD. (2021). Review of Maritime Transport 2021. Dalam United Nations Publications.
- Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Undang Undang No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 17 TAHUN 2008 TENTANG P E L A Y A R A N.
- UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38. (2004).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor. 17 Tahun 2008

- Vrontis, D., Giacosa, M. C. E., & Serravalle, F. (2021). Sustainable Development in Tourism : A Stakeholder Analysis of The Langhe Region. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, XX(X). doi: 10.1177/109634802098235
- WHO Global Status Report on Road Safety, (2015)
- Wicaksono, A., Muthohar, I., dan Wibowo, S.S., (2021), Sistem Operasional Perkeretapian, dalam Wibowo, SS, dkk (Eds.), *Jalan Rel*, Scopindo Media Pustaka.
- WittenborgUniversity. (2022). International Trade & Logistics. Diambil kembali dari [https://www.wittenborg.eu/sites/default/files/wittenborg/pdf/downloads/200\\_Individual%20Programme%20Curriculum%20Information%20Factsheets/BBA-IBA-Logistics-and-International-Trade-Wittenborg-University-of-Applied-Sciences-203.pdf](https://www.wittenborg.eu/sites/default/files/wittenborg/pdf/downloads/200_Individual%20Programme%20Curriculum%20Information%20Factsheets/BBA-IBA-Logistics-and-International-Trade-Wittenborg-University-of-Applied-Sciences-203.pdf).
- [www.worldmeter.com](http://www.worldmeter.com)
- Yadav, C. (2022). Difference Between Freight and Cargo. Diambil kembali dari <https://askanydifference.com/difference-between-freight-and-cargo/>.
- Zhang, P., & Tang, L. (2022). *Ship Management; Theory and Practice*. Routledge.

## Biodata Penulis



### **Tuti Agustin**

Anak kedua keluarga Isbani ini lahir di Surakarta, Jawa Tengah. Studi S1-nya diselesaikannya di Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret. Pendidikan lanjutannya didapatkannya dari School of Civil Engineering, Asian Institute of Technology (AIT).

Beberapa hasil kolaborasi buku dan *international book chapter* yang sudah diterbitkannya, antara lain: Fintech Inovasi Sistem Keuangan di Era Digital (2019); Kita Menulis Merdeka Menulis (2020); Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif (2020); Metode Penelitian untuk Perguruan Tinggi (2021); *Artificial Intelligence Applications for Smart Societies* (2021); dan Dasar-dasar Ilmu Ukur Tanah (2021). Selain menulis buku, Tuti juga aktif sebagai *reviewer* pada Jurnal Internasional terindex WoS dan Scopus, serta sebagai *editor* jurnal internasional ilmiah teknik IJER (*Indonesian Journal of Engineering Research*): <https://ijerjournal.org/>. Saat ini Tuti mengabdikan di Universitas Sebelas Maret (UNS), Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil pada Kelompok Bidang Keahlian (KBK) Teknik Sipil Transportasi.  
email: tuti.agustin@staff.uns.ac.id



### **Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc**

Lahir pada tanggal 15 Januari 1991 di Sidodadi Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar dan Menengah di Kota Bandar Lampung. Pendidikan Tinggi ditempuh Penulis dengan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari UMY Yogyakarta.

Penulis kemudian melanjutkan gelar Magister Sistem dan Teknik Transportasi di UGM Yogyakarta. Penulis meniti karir sebagai Dosen

Manajemen Transportasi dan Pariwisata Fakultas Dakwah dan Komunikasi, UIN Walisongo Semarang mulai 2019- Sekarang.  
email : elhakim@walisongo.ac.id

### **Didi Yuda Wiranata**



Lulus S1 di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya (FT UNSRI) tahun 2016, lulus S2 di Program *Master of Science in Civil Engineering, National Cheng Kung University (NCKU)* Taiwan tahun 2019. Saat ini adalah salah satu dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pernah mendapatkan artikel terbaik di salah satu konferensi internasional dengan artikel berjudul *Pavement Performance Evaluation of Various Asphalt Concrete Mix Design used in the Northern District* dalam *International Conference on Sustainable and Innovative Infrastructure Tainan, Taiwan*, tahun 2021. Pernah mengikuti konferensi dengan judul artikel *Effect of Aggregate Packing and Zeta Potential to The Performance of Slurry Surfacing Incorporating BOFS* dalam konferensi internasional *Transportation Research Board 2020 Annual Meeting di Washington D.C, United States*, yang diselenggarakan oleh *Transportation Research Board*, tahun 2020. Dimana sebelumnya penulis juga mengikuti konferensi internasional dengan artikel berjudul *Field Performance Evaluation of 100% Coal Ash Cement Stabilized Material as Pavement Base* dalam *Join Conference of the 20th Pavement Engineering and the 1st International Conference of Sustainable and Innovative Infrastructure (1st ICSII)* di Taichung, Taiwan pada tahun 2019. Tulisannya yang berjudul *Use of coal ash cement stabilized material as pavement base material: Laboratory characterization and field evaluation (2022)* telah dimuat di *jurnal internasional Construction and Building Materials*, edisi Juni 2022. Penulis juga aktif sebagai salah satu anggota dalam organisasi *Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*. Saat ini penulis sedang melanjutkan pendidikan S-3 pada Program *Doctoral Degree in Civil Engineering, di National Cheng Kung University (NCKU)*, Taiwan.  
email : didi.yuda@polsri.ac.id

### **Aztri Yuli Kurnia**



Aztri Yuli Kurnia dilahirkan di Palembang pada 13 Juli 1988. Menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya jurusan Teknik Sipil pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan Master of Engineering jurusan Transportation and Highway di University Teknologi Malaysia pada tahun 2012.

Saat ini penulis merupakan dosen pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya, dengan bidang kajian utama Transportasi. Penulis memiliki beberapa pengalaman publikasi nasional dan internasional serta pernah mengikuti join research dengan UTM.

### **Rhapyalyani Herno Della**



Menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknik Sipil di Universitas Sriwijaya tahun 2007. Kemudian melanjutkan kuliah Magister di bidang Teknik Transportasi di Asian Institute of Technology, Thailand dengan beasiswa dari Asian Development Bank dan AIT-Thailand, selesai pada tahun 2012.

Terakhir mulai melanjutkan studi lanjutnya dengan beasiswa dari Elite Scholarship yang dikhususkan untuk tenaga pengajar dari Kementerian Pendidikan Taiwan pada tahun 2017. Menyelesaikan pendidikan Doktorat di bidang Shipping and Transportation Management di National Taiwan Ocean University dengan bidang keahlian manajemen keselamatan dan kualitas pelayanan pelayaran pada tahun 2021. Penulis juga pernah mengikuti internshipt program mengenai Rekayasa & Kebijakan untuk Lingkungan Regional Daerah Dingin di Hokkaido University, Japan tahun 2010. Di akhir tahun 2020 terpilih sebagai delegasi Indonesia untuk mengikuti Southeast Asia International Joint-Research and Training Program on Sustainable Development yang diikuti oleh perwakilan dari delapan negara Asia Tenggara dan Asia Selatan yang diselenggarakan oleh Ministry of Science and Technology Taiwan. Penulis aktif menulis karya-karya tulis

ilmiah baik berupa karya tulis ilmiah di beberapa jurnal baik nasional dan internasional maupun dalam beberapa pertemuan ilmiah.

email : rhapty@unsri.ac.id

### **Dewi Handayani**



Ir. Dr. Dewi Handayani, S.T., M.T., IPM., lahir di Surakarta, Jawa Tengah tanggal 19 September 1971. Menamatkan pendidikan S1 di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tahun 1994 dan pendidikan S2 Program Magister Teknik Sipil di Universitas Diponegoro Semarang pada tahun 2003.

Tahun 2013 Penulis menyelesaikan pendidikan S3 di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Bekerja sebagai tenaga pengajar di Universitas Sebelas Maret sejak tahun 1995, penulis banyak mengajar dan meneliti di bidang Transportasi dan Lingkungan. Penulis juga aktif Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) dan menjadi tenaga ahli lingkungan Indonesia yang bersertifikasi. Pengalaman profesional dimulai sejak tahun 1994 dengan bergabung di perusahaan kontraktor sebagai *site manager* tahun 1994-1995, dilanjutkan sebagai tenaga ahli konsultan mulai tahun 1995 hingga saat ini. Dari pengalaman profesional yang telah diperoleh, penulis berhak mendapatkan Gelar Profesi Insinyur (Ir.) oleh Program Profesi Insinyur (PPI) oleh Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tahun 2018 dan Insinyur Profesional Madya (IPM) pada tahun 2019.

### **Nugoho Dhati S.**



Kota Bandung dikenal sebagai *Parijs van Java*, dan juga *lembur kuring*. Di kota inilah penulis dilahirkan tepatnya 27 Februari 1959, hidup dan menetap sampai saat ini. Pendidikan yang telah ditempuhnya: SDN Ayudia III Bandung (1966-1971); SMPN 1 Bandung (1972-1974); Jurusan Ilmu Pasti dan Pengetahuan Alam SMAN 3 Bandung (1975-1977);

Jurusan Ekonomi Perusahaan (sekarang Jurusan Manajemen) FE Unpad (1978-1983); pasca sarjana (magister) Jurusan Manajemen dan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung (1986-1989). Bidang kepakarannya adalah Riset Operasi, Manajemen Operasi & Logistik. Pada tahun 1984 diterima menjadi Pegawai Negeri Sipil Pusat yang ditempatkan di FE Unpad, dan sampai saat ini telah mengabdikan (> 36 tahun), pada Departemen Manajemen dan Bisnis (Demabis) Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Padjadjaran. Buku pertama yang ditulisnya adalah *Logistik: Sebuah Pengantar - 2020*, Penerbit DreXa Publisher Bandung. Berikutnya selama tahun 2020-2022 telah pula menulis sebanyak tigapuluhlima *Book Chapter* di sembilan penerbit antara lain:

1. Diandra - Yogyakarta (6 books chapter).
2. Widina Bhakti Persada – Bandung (13 books chapter).
3. Insan Cendekia Mandiri – Padang (1 book chapter).
4. Media Sains Indonesia – Bandung (5 books chapter).
5. Tahta Media Group – Klaten (5 books chapter).
6. Nasya Expanding Management – Sidoarjo (1 book chapter).
7. Eureka Media Aksara – Purbalingga (1 book chapter).
8. Mifandi Mandiri Digital – Medan (2 book chapter).
9. Indie Press – Bandung (1 book Chapter)

E-mail Penulis: nugrohdjati\_s@yahoo.co.id

### **Wardatul Jamilah**



Penulis dilahirkan di kota Sekayu, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan pada 22 Mei 1991. Penulis merupakan anak ke-7 dari 8 bersaudara pasangan Drs. H. Asmara Hadi.,S.H.,M.HI dan Hj. Nuraswati. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SD N) 183 Palembang.

Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMP N ) 26 Palembang, dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMA N) 1 Sekayu dan lulus pada tahun 2010. Penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Sriwijaya melalui jalur prestasi pada Jurusan Teknik Sipil dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan Magister Teknik Sipil (M.T) di Universitas Sebelas Maret dan

mengambil konsentrasi pada bidang Rekayasa Transportasi. Sekarang penulis merupakan salah satu tenaga pengajar dosen dibidang transportasi pada Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam keseharian sebagai dosen, penulis juga menulis beberapa penelitian yang berkaitan dengan transportasi dan juga beberapa fiksi dengan nama pena Bunga JW Asmara.

e-mail: bungajamelasmara

IG : BungaJWAsmaraaa

### **Melawaty Agustien**



Dr. Melawaty Agustien, S.T., M.T. lahir pada tanggal 15 Agustus 1974 di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar dan menengah di Kota Bandung. Pendidikan tinggi ditempuh penulis dengan memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Universitas Padjadjaran melanjutkan gelar Magister Transportasi dan program doktor di Institut Teknologi Bandung.

Penulis meniti karir sebagai Dosen BKU Transportasi, Prodi Teknik Sipil di Universitas Sriwijaya mulai 2000-Sekarang.

email : melawatyagustien@ft.unsri.ac.id

### **Mitha Syafa**



Penulis menyelesaikan pendidikan dasar dan menengah di Baturaja, Sumatera Selatan. Dan menyelesaikan pendidikan Diploma 3 (DIII) Jurusan Teknik Sipil Konsentrasi Bangunan Air di Politeknik Negeri Sriwijaya pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan Diploma 4 (DIV) PJJ Lanjutan Jurusan Teknik Sipil Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan di Politeknik Negeri Sriwijaya pada tahun 2013.

Lalu penulis melanjutkan pendidikan Strata 2 (S2) Program Magister Teknik Sipil bahan kajian utama Transportasi di Universitas Sriwijaya pada tahun 2019. Saat ini penulis merupakan dosen pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.



### **Nadra Mutiara Sari**

Lahir di Kota Padang, pada tanggal 16 Juni 1985 dari pasangan Bapak Salbahri dan Ibu Yosfinawarty, M.Sc. dari kecil mengenyam pendidikan di kampung halaman (kota Padang) yaitu SDN 23 Marapalam, SLTP.N 8 Padang, SMK.N 1 Padang dan kampus Universitas Negeri Padang pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik.

Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan S-2 bidang Highway & Transportation di University Technology Malaysia. Sejak tahun 2011 mengabdikan sebagai seorang Dosen di kota Padang. Pada tahun 2020 diangkat sebagai Pegawai Negeri Sipil di Politeknik Negeri Sriwijaya, Mata kuliah yang diajarkannya khususnya bidang transportasi adalah Teknik Lalu Lintas, Rekayasa Lalu lintas, Konstruksi Perkerasan Jalan dan Geometrik Jalan.

email : mutiara1606@gmail.com



### **Hendri Pirdiansyah**

Dilahirkan di MUBA, Sumatera Selatan pada 4 Januari 1982. Menyelesaikan pendidikan D3 Teknik Komputer pada tahun 2010, kemudian melanjutkan S1 dengan bidang yang sama pada tahun 2015. Menyelesaikan jenjang magister pada tahun 2020 dengan jurusan *computer science* di National Taiwan Ocean University.

Saat ini penulis aktif dalam pekerjaan terkait web developer dan IT serta menjadi tenaga pengajar luar biasa di Universitas Sriwijaya. Penulis memiliki beberapa pengalaman publikasi nasional dan internasional.

**Buku ini merupakan hasil kolaborasi para penulis dalam bentuk buku rampai dan memberikan langkah dalam memahami konsep, analisis serta penerapan Manajemen Transportasi. Pembaca akan memperoleh pengetahuan, analisis dan kemampuan dalam Manajemen Transportasi. Buku ini menyajikan konsep, analisis dan kasus dari Manajemen Transportasi. Topik pada buku ini diantaranya:**

**Pengertian Manajemen Transportasi**

**Transportasi Publik**

**Manajemen Transportasi Jalan dan Jembatan**

**Manajemen Transportasi Udara**

**Manajemen Transportasi Laut**

**Manajemen Angkutan Jalan Rel Penumpang dan Barang**

**Manajemen Angkutan Barang dan Logistik**

**Manajemen Lalu Lintas**

**Manajemen Parkir**

**Permasalahan Transportasi**

**Manajemen Keselamatan Lalu Lintas**

**Manajemen Intelligence Transportation System**

**Buku ini diharapkan dapat membantu para pembaca dalam memahami serta dapat mengimplementasikannya dalam permasalahan manajemen transportasi. Selain itu dapat menjadi rujukan bagi para Dosen, Praktisi, Mahasiswa maupun pihak yang ingin memperdalam Manajemen Transportasi.**