

# SINKRONISASI JADWAL BUS AIR DAN KERETA API INDRALAYA



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendayakan gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**RIKA MEITRA SISTER**  
03071001110

DOSEN PEMBIMBING : Prof. DR. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2012

24132 / 24682

388.413 07  
Rik  
5  
2012  
C. 120573

# **SINKRONISASI JADWAL BUS AIR DAN KERETA API INDRALAYA**



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**RIKA MEITRI SISTER  
03071001110**

**DOSEN PEMBIMBING : Prof. DR. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2012**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N A M A** : RIKA MEITRI SISTER  
**N I M** : 03071001110  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : SINKRONISASI JADWAL BUS AIR DAN KERETA API  
INDRALAYA

Inderalaya,

Ketua Jurusan,



**Ir. Yakni Idris M.Sc.,MSCE**

**NIP. 19581211198703 1 002**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**N A M A** : RIKA MEITRI SISTER  
**N I M** : 03071001110  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : SINKRONISASI JADWAL BUS AIR DAN KERETA API  
INDRALAYA

Inderalaya,

Dosen Pembimbing,



**Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc**  
NIP. 19601030198703 2 003

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

JL. Raya Prabumulih KM.32 Inderalaya Palembang 30662 Tel. (0711) 580139

SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI

Yang bertandatangan dibawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : RIKA MEITRI SISTER

NIM : 03071001110

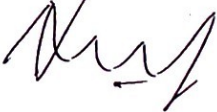
Judul : SINKRONISASI JADWAL ANTARA BUS AIR DAN KERETA API  
INDERALAYA

Tgl.Sidang : 28 JANUARI 2012

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Revisi Tugas Akhir

Demikianlah surat keterangan dibuat dengan sebenarnya dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dosen Penguji I,



**DR. Ir. Hanafiah, M.S.**

NIP. 19560314 198503 1 002

Dosen Penguji II,



**DR. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T.**

NIP. 19670615 199512 1 002

Dosen Penguji III,



**Rosidawani S.T., M.T.**

NIP. 19760509 200012 2 001

Dosen Penguji IV,



**Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE**

NIP. 19581211 198703 1 002

Dosen Penguji V,



**Ir. Indra Chusaini San, M.S.**

NIP. 19521117 198511 1 001

Dosen Pembimbing,



**Prof. DR. Ir. Hj. Erika Buchari M.Sc.**

NIP. 19600103 198703 2 003

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N A M A** : RIKA MEITRI SISTER  
**N I M** : 03071001110  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : SINKRONISASI JADWAL BUS AIR DAN KERETA API  
INDRALAYA

Inderalaya,

Pemohon,



**Rika Meitri Sister**  
NIM. 03071001110

***Kupersembahkan untuk:***

- ***Papa dan mamaku tercinta***
- ***Ayuk-ayukku tersayang***
- ***Indar Mawan***
- ***Teman-teman dan***  
***Almamaterku***
- ***Bangsa Indonesia***

**Thanks to:**

- Allah swt yang telah memberikan petunjuk dan jalan keluar dalam setiap masalah yang dihadapi selama mengerjakan skripsi ini.
- Orang tua dan ayuk-ayuk yang selalu memberikan support dalam mengerjakan skripsi.
- Orang tua keduaku selama skripsi, Ibu Prof.DR.Ir.Hj.Erika Buchari,M.Sc yang selama ini membantu dan memberi arti dari kerja keras.
- Indar Mawan atas kesabaran, pengertian, doa serta motivasi yang telah diberikan selama menyelesaikan skripsi ini.
- Nurul Hasanah, my Dviur. *Thanks for all.*
- Thania, Fani, Ridha, Gustam, Kak Yasir, Said yang seperjuangan skripsi.
- 7 magics (Agam, Cynthia, Fani, Lulu, Thania, Suci) untuk semangatnya.
- Owan, bibi, badria yang selalu memberi keceriaan selama tinggal disana.
- Adik-adik surveyor yang selama ini membantu untuk survey semuanya



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke-hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dari-Nya juga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul SINKRONISASI JADWAL BUS AIR DAN KERETA API INDRALAYA tepat pada waktunya.

Dalam penulisan laporan ini penulis telah mendapat bimbingan dan petunjuk dari dosen pembimbing. Dalam penyajian yang sederhana ini, penulis menyadari bahwa laporan ini banyak memiliki kekurangan yang dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca. Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih, khususnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Badiyah Perizade, M.B.A, Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Sriwijaya atas ilmu yang telah diberikan.
6. Seluruh staf administrasi Teknik Sipil Universitas Sriwijaya atas segala bantuan yang diberikan.
7. Semua teman-teman angkatan 2007 yang telah banyak menyumbang tenaga, dan pikiran selama di perkuliahan.

Palembang, Februari 2012

Penulis

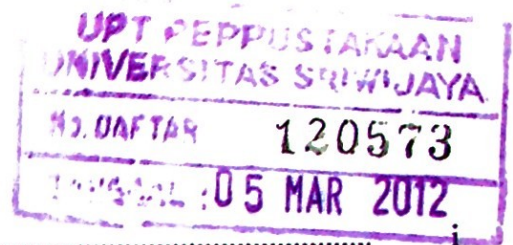
# **SINKRONISASI JADWAL BUS AIR PALEMBANG DAN KERETA API INDRALAYA**

## **ABSTRAK**

Sinkronisasi jadwal adalah hal yang perlu diperhatikan untuk menciptakan sistem multimoda yang terpadu sehingga perjalanan dengan angkutan umum lebih diminati dibandingkan angkutan pribadi. Penelitian mengenai sinkronisasi jadwal telah dilakukan oleh Shiravasava & Dhingra (2002), dan Wong (2004). Dalam paper ini, akan dibahas mengenai sinkronisasi jadwal antara bus air dan kereta api Indralaya. Analisa data yang digunakan yaitu dengan menghitung waktu kedatangan bus air di dermaga transit, waktu keberangkatan kereta api dan waktu kedatangan kereta api. Dari variabel tersebut didapat waktu tunggu penumpang di setiap waktu keberangkatan kereta api. Selain itu juga akan didapat optimasi dan minimasi dari penjadwalan tersebut, dimana yang dioptimalkan adalah frekuensi keberangkatan kereta api dan yang diminimalkan adalah waktu tunggu penumpang dari bus air transit ke kereta api Indralaya. Dari analisis yang telah dilakukan maka didapat optimasi frekuensi keberangkatan kereta api Indralaya sebanyak 22 kali dan minimasi waktu tunggu penumpang adalah 3 menit.

*Kata Kunci* : Sinkronisasi, jadwal, multimoda, waktu tunggu penumpang

# DAFTAR ISI



Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pengajuan .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Kata Pengantar .....	vii
Abstrak .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Rencana Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengertian Transportasi.....	4
2.2 Angkutan Umum.....	4
2.3 Angkutan Transportasi Intermoda.....	5
2.4 Model Matematika Masalah Transit.....	7
2.5 Permasalahan Sinkronisasi Jadwal.....	7
2.5.1 Asumsi Yang Mendasari.....	7
2.5.2 Pemodelan Waktu Menunggu Transit.....	8
2.5.3 Model Matematika Untuk Sinkronisasi Jadwal.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Konsep .....	14
3.2 Metodologi Penelitian .....	15
3.3 Pengumpulan Data .....	16
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil .....	28
4.1.1. Data Sekunder.....	28
4.1.2. Data Primer.....	31
4.2 Analisis.....	48
4.2.1 Jadwal Bus Air.....	51
4.2.2 Jadwal Kereta Api Indralaya.....	57
4.2.3 Sinkronisasi Jadwal Bus Air dan Kereta Api Indralaya.....	63
4.2.4 Optimasi dan Minimasi Sinkronisasi Jadwal Bus Air dan Kereta Api Indralaya.....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b>	Kebutuhan Data.....	16
<b>Tabel 3.2.</b>	<i>Zone Coding</i> untuk Survei Interview Rumah Tangga di Palembang.....	25
<b>Tabel 4.1.</b>	Rute dan kapasitas penumpang bus air Kota Palembang.....	28
<b>Tabel 4.2</b>	Data fisik kereta api <i>railbus</i> Kertalaya.....	29
<b>Tabel.4.3.</b>	Kapasitas tempat duduk dan berdiri untuk railbus Kertalaya dan KA Seruni.....	30
<b>Tabel 4.4.</b>	Jadwal Keberangkatan dan Kedatangan Kereta Api Indralaya di Stasiun Kertapati dan Stasiun Indralaya.....	31
<b>Tabel 4.5.</b>	Waktu perjalanan, kecepatan dan fasilitas setiap bus air, 2011.....	32
<b>Tabel 4.6.</b>	Jadwal Keberangkatan dan Kedatangan Kereta Api Indralaya.....	35
<b>Tabel 4.7.</b>	Matriks Origin – Destination Penduduk Kota Palembang an Sekitarnya (sampel).....	36
<b>Tabel 4.8.</b>	Pelayanan Yang Diinginkan Responden Berdasarkan Hasil Survey Home Interview 2011.....	38
<b>Tabel 4.9.</b>	Jumlah Penumpang Bus Dari Ilir Dengan Tujuan Indralaya Per Hari.....	38
<b>Tabel 4.10.</b>	Jumlah penumpang Kereta Api Indralaya berdasarkan dua skenario.....	49
<b>Tabel. 4.11.</b>	Persentase target yang ingin dicapai untuk menarik minat pengguna mono rail.....	49
<b>Tabel 4.12.</b>	Jadwal bus air dalam skenario 1 dan skenario 2.....	54
<b>Tabel 4.13.</b>	Perencanaan Jadwal Kereta Api Indralaya.....	62
<b>Tabel 4.14.</b>	Sinkronisasi Jadwal Bus Air dan KA Indralaya dengan <i>dwell time</i> 5 menit.....	63
<b>Tabel 4.15.</b>	Sinkronisasi Jadwal Bus Air dan KA Indralaya dengan <i>dwell time</i> 10 menit.....	65
<b>Tabel 4.16.</b>	Sinkronisasi Jadwal Bus Air dan Kereta Api Indralaya Dengan Jalur <i>Double Track</i> .....	66
<b>Tabel 4.17.</b>	Waktu menunggu ( <i>Wit</i> ) minimum dan maksimum berdasarkan beberapa skenario.....	67
<b>Tabel 4.18.</b>	Sinkronisasi Jadwal Bus Air dan Kereta Api Indralaya dengan minimasi waktu tunggu.....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Angkutan transportasi intermodal.....	5
Gambar 2.2.	Link Node Multi-Modal Transport System .....	6
Gambar 2.3.	<i>Transfer Waiting-time Declaration</i> .....	9
Gambar 2.4.	<i>Key Elements of a Transfer Trip</i> .....	11
Gambar 2.5.	Hubungan antara SQIm dengan <i>waiting time</i> .....	12
Gambar 3.1.	Skema Sinkronisasi Antara Bus Air dan Kereta Api Indralaya.....	14
Gambar 4.1.	Bus Air KM. Ariodillah dan Pangeran Sido Ing Lautan.....	29
Gambar 4.2.	Grafik jumlah penumpang KA Seruni Indralaya pada tahun 2011.....	30
Gambar 4.3.	Fasilitas yang ada di Bus Air KM. Ariodillah dan Pangeran Sido Ing Lautan.....	32
Gambar 4.4.	Load factor Kereta Api Indralaya.....	33
Gambar 4.5.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan status keluarga.....	41
Gambar 4.6.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan jenis kelamin.....	41
Gambar 4.7.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan umur.....	42
Gambar 4.8.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan status kerja.....	42
Gambar 4.9.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan jumlah mobil dalam keluarga.....	43
Gambar 4.10.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan jumlah motor dalam keluarga.....	43
Gambar 4.11.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan gaji/uang saku per bulan.....	44
Gambar 4.12.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan ongkos transport/hari.....	45
Gambar 4.13.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan moda sebelum yang digunakan.....	45
Gambar 4.14.	Grafik pelaku perjalanan pelayanan yang diinginkan.....	46
Gambar 4.15.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan waktu keberangkatan.....	47
Gambar 4.16.	Grafik pelaku perjalanan berdasarkan waktu pulang.....	47
Gambar 4.17.	Dermaga untuk penumpang bus air yang transit ke kereta api Indralaya.....	50
Gambar 4.18.	Fasilitas yang ada di dermaga transit bus air.....	50
Gambar 4.19.	Konsep permasalahan sinkronisasi jadwal bus air dan kereta api Indralaya ....	51
Gambar 4.20.	Konsep sinkronisasi jadwal bus air dan KA Indralaya.....	67

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Palembang merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia. Jumlah penduduk kota Palembang Tahun 2009 adalah 1.438.938 jiwa, dan meningkat kembali pada tahun 2010 yaitu 1.452.840 jiwa. Penduduk kota Palembang mempunyai aktifitas yang berbeda-beda. Aktifitas penduduk Kota Palembang ini tersebar hampir di setiap kecamatan, bahkan aktifitas mereka di luar kota sehingga mereka melakukan perjalanan komuter.

Kota Indralaya yang berada di Kabupaten Ogan Ilir merupakan salah satu tujuan aktifitas penduduk kota Palembang terutama mahasiswa. Ini dikarenakan di Indralaya terdapat kampus Universitas Sriwijaya Reguler yang merupakan Kampus Utama Universitas Sriwijaya. Dengan memakan waktu perjalanan kurang lebih satu jam, mahasiswa UNSRI lebih memilih melakukan perjalanan pulang pergi dari Palembang ke Indralaya. Tetapi untuk beberapa tahun terakhir ini, Jalan Lintas Timur yang merupakan jalan yang dilewati untuk menuju Kampus UNSRI Indralaya sering mengalami kemacetan panjang. Waktu perjalanan dari Palembang menuju Indralaya bisa sampai memakan waktu lebih dari 5 jam. Kemacetan panjang ini dikarenakan seringnya truk batu bara yang terguling di jalan tersebut.

Pihak Universitas Sriwijaya telah memberikan solusi agar mahasiswa tidak terjebak macet, yaitu dengan mengadakan moda kereta api. Kereta Api Indralaya diresmikan Dinas Perhubungan Sumsel pada tahun 2009. Moda transportasi kereta api ini menjadi salah satu alternatif mahasiswa Universitas Sriwijaya untuk menempuh perjalanan ke Indralaya. Dengan menggunakan moda kereta api ini mahasiswa dapat terhindar dari kecelakaan ataupun kemacetan. Sarana transportasi kereta api ini memakan waktu tempuh yang lebih singkat dibandingkan bus yaitu kurang lebih 30 menit. Tetapi kenyataannya, kereta api Indralaya masih saja sepi akan penumpang. Mahasiswa tetap lebih memilih bus angkutan umum, baik dari Bukit ataupun Cinde.

Salah satu penyebab kurangnya peminat Kereta Api Indralaya ini adalah moda sebelumnya yang harus digunakan untuk menuju stasiun kereta api. Stasiun Kertapati berada di ujung Kota sehingga mahasiswa harus menggunakan moda lain dulu untuk ke stasiun. Oleh sebab itu, direncanakan adanya sistem multimoda terpadu dengan kereta api Indralaya. Dimana akan ada keterpaduan empat moda yang berbeda, yaitu moda udara, jalan, sungai dan rel. Keterpaduan moda sungai dan rel adalah keterpaduan antara bus air dan kereta api Indralaya.

Bus air merupakan angkutan sungai yang telah diresmikan Departemen Perhubungan tahun 2009 sebagai alat transportasi masyarakat yang dari hilir ke hulu. Bus air ini juga merupakan salah satu alternatif untuk mengaktifkan kembali transportasi sungai yang telah lama tidak berfungsi di sepanjang Sungai Musi.

Untuk menciptakan keterpaduan antara bus air dan kereta api Indralaya diperlukan jadwal yang terintegrasi satu sama lain, yaitu harus ada sinkronisasi jadwal antara bus air dan kereta api Indralaya.

Penelitian tentang sinkronisasi jadwal sudah pernah dilakukan oleh Prabhat Shiravastava dan S.L Dhingra (2002) yang melakukan sinkronisasi antara kereta api dan bus Dalam penelitian tersebut, mereka melakukan minimasi terhadap biaya. Rachel C.W. Wong (*Timetable Synchronization For Mass Transit Railways*, Hongkong) membuat penjadwalan terhadap kereta api dengan bus dengan mengoptimalkan waktu kedatangan dan meminimalkan waktu tunggu. Dengan meminimalkan waktu tunggu maka dilakukan juga penelitian untuk sinkronisasi jadwal antara bus air dan kereta api Indralaya.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Secara umum, permasalahan yang akan dibahas dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Pukul berapa waktu kedatangan dan keberangkatan pada Bus Air dan Kereta Api Indralaya?
2. Bagaimana membuat sinkronisasi jadwal antara bus air dan kereta api Indralaya?
3. Apa yang perlu dioptimalkan dan diminimalkan pada Bus Air dan Kereta Api Indralaya agar tercipta sinkronisasi jadwal?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Tujuan dari laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai waktu kedatangan dan waktu keberangkatan pada Bus Air dan Kereta Api Indralaya
2. Mendapatkan jadwal yang tersinkronisasi antara bus air dan kereta api Indralaya
3. Mendapatkan optimasi dan minimasi pada Bus Air dan Kereta Api Indralaya

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini hanya terbatas untuk penjadwalan bus air dan kereta api Indralaya dengan menggunakan parameter waktu perjalanan ataupun jarak perjalanan moda tersebut.

### **1.5 Rencana Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan ini di bagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang dari pemilihan judul, perumusan masalah serta variable-variabel yang diteliti/ditinjau, tujuan penelitian, penulisan dan teknik analisis, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan informasi tentang multimoda yang terintegrasi secara terpadu antara satu moda ke moda berikutnya, sinkronisasi jadwal antara kereta api Indralaya dan Bus Air Palembang yang bisa didapat dari penelitian sebelumnya, buku literatur, dan *browsing* di situs-situs internet.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi urutan kerja penelitian dari awal sampai akhir

#### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan tentang analisa data dan pembuatan sinkronisasi jadwal antara kereta api Indralaya dan Bus Air, Palembang,

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis serta saran berupa pemecahan masalah dan rekomendasi mengenai kelanjutan masalah yang diteliti atau penyempurnaan dari teori yang telah ada.



## DAFTAR PUSTAKA

- Pedoman penulisan laporan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. (2007) Jurusan Teknik sipil UNSRI. Palembang.
- CW Wong, Rachel dkk(2004) *Timetable Synchronization For Mass Transi Railways,Hongkong*.
- Shrivastava, Prabhat, and S.L Dhingra (2002) *Development of Coordinated Schedules using Genetic Algorithms*. Journal of Transportation Engineering, India
- Jinca, M. Yamin , dan Syarifuddin Ishak (2011) *Optimasi Pelabuhan Laut Untuk Transportasi Kontainer Di Kawasan Timur Indonesia*. FSTPT Symposium Pekanbaru
- Currie, Graham dkk (2002) *Developing Measures of Public Transport Schedule Coordination Quality*, Australia