

TINJAUAN KONSEP FISIKA PADA JEMBATAN PENGHUBUNG ANTARA DESA GASING DENGAN DESA MUARA SUGIH, BANYUASIN

by Apit Fathurohman

Submission date: 06-May-2023 10:30AM (UTC+0700)

Submission ID: 2085649580

File name: 196-687-1-PB.pdf (360.11K)

Word count: 2632

Character count: 16355



TINJAUAN KONSEP FISIKA PADA JEMBATAN PENGHUBUNG ANTARA DESA GASING DENGAN DESA MUARA SUGIH, BANYUASIN.

Jennyfer Ocha Canticha*, Mutia Eka⁶alsabilla, Apit Fathurohman

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Prabumulih
Km 32 Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan.

*corresponding author: apit_fathurohman@fkip.unsri.ac.id

Dikirimkan: 20/05/2021.

Diterima: 08/10/2021.

Dipublikasikan: 20/10/2021.

Abstrak

Jembatan merupakan sebuah konstruksi yang memiliki fungsi untuk menghubungkan jalan meskipun harus melewati suatu rintangan. Konstruksi jembatan dibangun sebagai jalur transportasi yang melintasi sungai, danau, rawa, jurang, maupun rintangan lainnya. Dalam masa penggunaannya, jembatan juga memerlukan pemeliharaan agar tetap bisa digunakan dengan layak. Hal ini dipengaruhi oleh usia jembatan yang bisa mengalami kerusakan akibat berkurangnya daya tahan material jembatan, kondisi lingkungan, iklim, ataupun bencana alam yang dapat mengurangi kemampuan layan. Selain itu, saat pembangunan jembatan harus memperhatikan beberapa aspek fisika bangunan agar dapat sesuai dengan kegunaannya dan memiliki daya tahan dari berbagai kondisi. Tahapan penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu dengan melakukan studi literatur melalui jurnal yang terkait dengan materi, dengan pengamatan langsung pada konstruksi jembatan Gasing, dan pengolahan data dari hasil yang terdapat pada saat melakukan pengamatan langsung. Jembatan Gasing merupakan jembatan yang berada di Desa Gasing, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin. Jembatan ini memiliki ukuran yang cukup panjang yang menghubungkan antara Desa Gasing (Talang Kelapa) dan Desa Muara Sugih (Tanjung Lago). Jembatan Gasing ini termasuk ke dalam golongan jembatan kantilever dengan jenis rangka baja.

Kata Kunci: analisis jembatan, konstruksi jembatan, konsep fisika

Abstract

A bridge is a construction that has a function to connect roads even though they have to pass through an obstacle. Bridge construction is built as a transportation route that crosses rivers, lakes, swamps, ravines, and other obstacles. During its use, the bridge also requires maintenance so that it can still be used properly. This is influenced by the age of the bridge which can be damaged due to reduced durability of the bridge material, environmental conditions, climate, or natural disasters that can reduce serviceability. In addition, when building a bridge, it is necessary to pay attention to several aspects of the physics of the building so that it is suitable for its use and has durability from various conditions. The research stages used in data collection are by conducting a literature study through journals related to the material, by direct observation on the construction of the Gasing bridge, and processing data from the results that have been obtained during direct observations. Gasing Bridge is a bridge located in Gasing Village, Talang Kelapa District, Banyuasin Regency. This bridge has a fairly long size that connects Gasing Village (Talang Kelapa) and Muara Sugih Village (Tanjung Lago). This Gasing Bridge belongs to the cantilever bridge group with a steel frame type.

Keywords: bridge analysis; bridge construction; physics concepts.

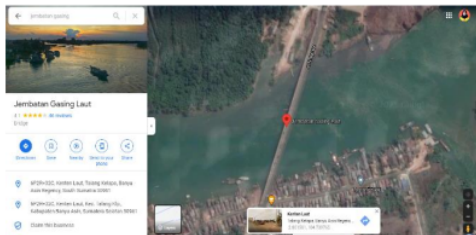
PENDAHULUAN

Jembatan termasuk salah satu peralatan tertua di dalam perkembangan manusia yang memungkinkan suatu jalan dapat menyeberangi saluran air, sungai, atau jalan lain yang memiliki kemiringan permukaan yang tidak sama. Pada

zaman dulu, manusia membuat jembatan menggunakan balok kayu yang besar dan kokoh untuk menyeberangi sungai-sungai kecil. Menurut Supriyadi dan Muntohar (2007), dalam perencanaan, perancangan, dan pembangunan jembatan harus mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis, dan

estetika-arsitektural yang meliputi : aspek lalu-lintas, aspek teknis, dan aspek estetika. Jembatan yang digunakan untuk lalu-lintas digolongkan menjadi jembatan tetap dan jembatan dapat digerakkan.

Desa Gasing sendiri merupakan wilayah yang cukup banyak memiliki aliran sungai, untuk itulah diperlukan jembatan sebagai penghubung antarwilayah. Pembangunan Jembatan Gasing ini berfungsi menghubungkan desa Gasing kecamatan Telang Kelapa dengan desa Muara Sugih yang terletak di kecamatan Tanjung Lago.



Gambar 1. Peta Jembatan Gasing

Bukan hanya sebagai media penghubung antardesa, tetapi pembangunan jembatan Gasing juga menjadi prasarana transportasi yang difungsikan sebagai peningkatan kebutuhan ekonomi, sosial, politik, budaya dan keamanan suatu daerah.

Jembatan adalah prasarana yang penting dalam sistem jaringan jalan. Di zaman yang semakin maju ini, pertumbuhan penduduk semakin meningkat dari tahun ke tahun, juga sedang dilaksanakan pembangunan di berbagai sektor, seperti ekonomi, sosial, dan industri. Hal inilah yang mengakibatkan terjadinya peningkatan beban pada jembatan.

Andi indianto dan Anis Rosyidah (2010) melakukan penelitian mengenai peningkatan kapasitas jembatan yaitu dengan menambahkan kabel prategang pada jembatan rangka baja *deck type* untuk meningkatkan kapasitas layan jembatan. Dari hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa sebelum pemberian tegangan pada rangka ternyata dapat mereduksi lendutan yang diakibatkan oleh perilaku awal. Kemampuan yang dilakukan oleh *pre-stressing* mampu menaikkan daya layan sebesar 1,77 kali.

Selain melakukan penambahan kapasitas jembatan dengan kabel prategang, kemampuan layan jembatan juga dapat dipengaruhi oleh faktor analisis fisika bangunan. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan pembangunan jembatan haruslah diimbangi dengan tinjauan konsep fisika yang mempengaruhinya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa konsep fisika yang digunakan dalam konstruksi jembatan penghubung antara Desa Gasing dengan Desa Muara sugih. Adapun kendala yang dialami yaitu jarak tempuh menuju jembatan ini cukup jauh.

METODE

Tahapan penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan pengamatan langsung konstruksi jembatan Gasing, mengolah data dari hasil yang telah didapatkan pada saat melakukan pengamatan langsung, serta mengidentifikasi dan menganalisis konstruksi jembatan, dan konsep fisika apa saja yang digunakan dalam pembangunan jembatan Gasing.



Gambar 2. Tampak atas Jembatan Gasing

Penelitian ini juga berdasarkan studi literatur dari jurnal maupun laman terkait. Adapun kendala yang dialami penulis yaitu masih minimnya penelitian yang membahas mengenai konsep fisika dalam konstruksi jembatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fisika bangunan adalah penerapan ilmu fisika yang digunakan dalam menganalisis fakta-fakta fisika yang berpengaruh terhadap bangunan dan rancangan arsitektur.

Singkatnya, fisika bangunan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan material bangunan, sistem pengaturan udara, proteksi bencana, dan pemanfaatan energi dalam bangunan. Jembatan merupakan salah satu contoh pemanfaatan penerapan fisika bangunan yang juga ditelaah dalam teknik.

Menurut Emisasmita, Elia, dkk (2015), terdapat 4 metode dalam pekerjaan pemasangan dan penyetalan perangkat jembatan baja, yaitu pemasangan dengan perancangan, pemasangan dengan kantilever, pemasangan dengan peluncuran (bentang tulang dan bentang lebih dari satu), serta kombinasi dari ketiga metode tersebut. Dari keempat metode tersebut dipilih cara yang paling sesuai dengan kondisi pekerjaan dan tantangan yang akan dihadapi.

Dalam penelitian ini, akan dibahas mengenai konsep-konsep apa saja yang digunakan dalam pembangunan Jembatan Gasing serta metode yang digunakan dalam pemasangan jembatan Gasing. Berikut data hasil yang telah kami analisis:

Tabel 1. *Konsep Fisika pada Jembatan Gasing*

No.	Konsep / Metode	Fungsi
1.	Momen Gaya dan Titik Berat	Menentukan Tumpuan Ketika Gaya Tidak Simetris
2.	Kesetimbangan Benda Tegar	Menghitung Tegangan dan Tarikan Rangka Jembatan
3.	Hukum III Newton	Aksi Reaksi Antara Beban dan Tumpuan
4.	Massa Jenis	Menghitung Massa Lapisan aspal
5.	Gaya Berat	Menganalisa Beban yang Diterima Tumpuan

6.	Gaya Terpusat	Menentukan Akibat dari Berat Muatan
7.	Gesekan Udara	Menganalisis Angin Dorong dari Tumpuan
8.	Gaya Gesek Tumpuan	Menganalisis Gaya Gesek antar Tumpuan Rangka Jembatan
9.	Jembatan Kantilever	Meneruskan Beban yang Diperolehnya ke Ujung Penyangga Jembatan.
10.	Jembatan Rangka Baja	Sebagai Gaya Tekan dan Gaya Tarik, Melalui Titik-titik Pertemuan Batang.

1) Momen Gaya dan Titik Berat

Momen gaya merupakan **besar gaya yang diberikan guna memutar benda terhadap suatu poros tertentu (kecenderungan gaya dalam memutar suatu benda)**. Saat suatu titik memiliki jarak tegak lurus dengan gaya, artinya pada titik tersebut dapat berpotensi terjadinya momen gaya. Karena peletakan sendi dan peletakan roll tidak mampu menahan momen gaya, maka tumpuan dapat diibaratkan sebagai sebuah titik. Sehingga, apabila ada gaya yang bekerja terhadap jembatan, maka tumpuan akan menerima momen gaya.

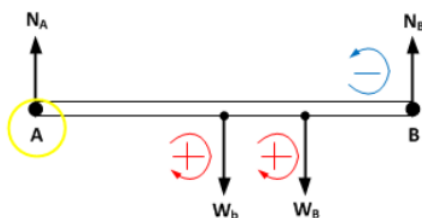
Prinsip momen gaya dimanfaatkan pada pembangunan jembatan untuk dua hal, yaitu:

- Untuk menentukan reaksi tumpuan ketika ada gaya yang tidak simetris.
- Untuk menentukan momen lentur (gaya dalam) yang terjadi pada jembatan.

Prinsip fisika titik beratlah yang akan berlaku dalam kasus seperti ini. Beban merata dapat dianggap sebagai balok homogen dengan koordinat titik berat (x, y). Karena gaya berat dari beban merata adalah kebawah (akibat gravitasi), maka lengan momen dapat ditentukan dengan menentukan koordinat titik beratnya hanya pada sumbu x .

2) Kestimbangan Benda Tegar

Kestimbangan benda tegar merupakan kondisi ketika benda-benda berada dalam keadaan setimbang saat jumlah gaya yang bekerja bernilai nol. Pada aksi reaksi (Hukum Newton III), gaya aksi yang diberikan oleh beban kepada tumpuan akan dibalas oleh tumpuan dengan gaya reaksi yang besarnya sama namun arahnya berlawanan, hal tersebut membuktikan bahwa prinsip kestimbangan benda tegar teraplikasikan pada pembangunan jembatan.

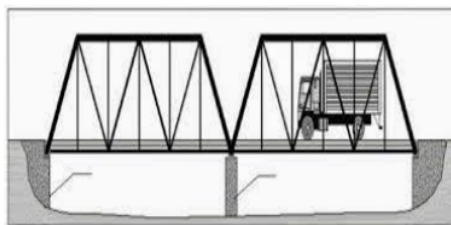


Gambar 3. Hukum Aksi-Reaksi yang terjadi pada jembatan

Selain itu, ada elemen lain yang juga memanfaatkan prinsip kestimbangan benda tegar. Elemen struktur tersebut adalah rangka batang yang dibuat berbentuk segitiga dengan berbagai macam pola, hal tersebut dimaksud agar tidak ada gaya geser dari beban yang bekerja. Prinsip kestimbangan benda tegar diaplikasikan untuk menghitung tegangan dan tarikan dari batang-batang rangka jembatan tersebut.

3) Hukum III Newton

Setiap benda yang memiliki gaya berat pasti memiliki gaya yang besarnya sama dan berlawanan arah dengan gaya berat tersebut yaitu gaya normal. Prinsip Hukum III Newton tersebut berguna dalam pembangunan struktur jembatan. Hukum aksi-reaksi berlaku pada tumpuan jembatan. Setiap gaya aksi yang diterima oleh tumpuan akan mendapat reaksi yang besarnya sama dari tumpuan kepada beban tersebut. Sehingga sistem jembatan tetap dalam keadaan diam (statis). Prinsip aksi reaksi ini dimanfaatkan untuk menghitung reaksi peletakan.



Gambar 4. Jembatan ketika diberi beban kendaraan

Pada gambar di atas, jembatan dibebani dengan gaya aksi yaitu beratnya sendiri (komponen jembatan) dan juga beban hidup berupa truk, maka masing-masing ujung jembatan akan memberi reaksi yang besarnya sama namun arahnya berlawanan.

4) Prinsip Massa Jenis

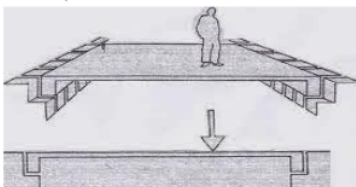
Massa jenis digunakan dalam perencanaan dan pembangunan struktur jembatan yang digunakan untuk mengetahui massa dari komponen struktur yang telah diukur dimensi volumenya. Teori massa jenis sangat membantu, karena bagian struktur yang volumenya sangat besar pasti mustahil untuk diukur massanya dengan neraca atau timbangan. Dengan prinsip fisika massa jenis, seorang perencana cukup menghitung volume dari komponen struktur. Contohnya menghitung massa lapisan aspal.

5) Prinsip gaya berat

Gaya berat dimanfaatkan untuk menganalisis beban yang akan diterima oleh tumpuan pada jembatan. Prinsip gaya berat sangat besar pengaruhnya terhadap struktur. Sebagian besar analisis pembebanan berasal dari gaya yang arahnya vertikal kebawah. Contohnya berat dari gelagar beton dan lapisan aspal.

6) Gaya terpusat

Akibat berat manusia, berta kendaraan, berat kolom, dan lain-lain.



Gambar 5. Gaya terpusat oleh beban (manusia) belakang.

7) Gesekan Udara

Beban yang diterima jembatan biasanya berasal dari beban kendaraan dan elemen-elemen struktur jembatan. Namun selain itu, adapula beban lain yang sering diabaikan yaitu beban angin (gesekan udara). Analisis beban angin jembatan rangka baja adalah sekitar :

30 % luas sisi jembatan yang terkena angin +
15 % luas sisi lainnya

8) Gaya Gesek

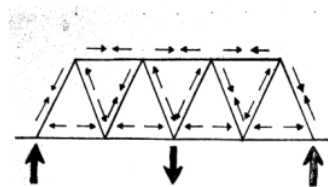
Tumpuan pada konstruksi jembatan dapat bergerak sehingga dapat menimbulkan gaya gesekan antar tumpuan rangka jembatan. Pergerakan tumpuan rangka ini biasanya disebabkan oleh pemuaian ataupun penyusutan dari rangka jembatan akibat adanya perubahan temperatur (Lapis, J. O., Balamba, S., *et al.* 2013).

9) Jembatan Kantilever



Gambar 6. Jembatan Kantilever pada Jembatan Gasing

Jembatan Gasing termasuk ke dalam kelompok jembatan kantilever, yaitu jembatan dengan ukuran panjang yang penyangganya berada di tengah. Di setiap bagian jembatan terdapat kerangka keras dan kaku yang terbuat dari besi atau baja. Bagian kerangka-kerangka yang ada di jembatan kantilever akan meneruskan beban yang diperolehnya ke ujung penyangga jembatan melalui gabungan antara tegangan dan regangan. Tegangan muncul akibat adanya pasangan gaya yang arahnya saling mendekati, sedangkan regangan timbul karena adanya pasangan gaya yang arahnya saling bertolak



Gambar 7. Sketsa Hubungan Regangan dan Tegangan

Pada gambar tersebut, gabungan antara regangan dan tegangan akan menyebabkan setiap bagian jembatan membentuk segitiga yang kemudian membagi berat beban secara seimbang sehingga terjadi peningkatan perbandingan antara kekuatan dengan berat jembatan.

Salah satu bentang jembatan kantilever harus mampu menahan gaya rotasi dan refraksi dimana salah satu ujungnya bebas. Sifat jembatan kantilever adalah sebagai berikut:

- Ketika diberi beban, maka bentang akan melengkung, tetapi tidak terjadi rotasi maupun defleksi pada bagian tumpuan.
- Di bagian tumpuan jepit terjadi gaya vertikal dan reaksi menahan momen.
- Tumpuan jepit memiliki gaya lintang maksimum. Sedangkan pada bagian ujungnya yang bebas memiliki gaya lintang nol.
- Momen gaya pada seluruh bentang bernilai negatif tetapi momen gaya pada tumpuan jepitnya mencapai maksimum. Sedangkan momen lentur sama dengan nol pada bagian ujung yang bebas.

Jika bentang kantilever bergabung dengan jembatan utama dan perpanjangan bentang pada jembatan terjadi secara terus-menerus, maka akan terjadi rotasi dan momen gaya pada tumpuan kantilever sesuai dengan bentang di dekatnya.

10) Jembatan Rangka Baja

Jembatan Gasing juga termasuk kedalam jenis jembatan rangka baja. Menurut Asiyanto (2008), Jembatan rangka baja adalah struktur jembatan yang terdiri dari rangkaian batang baja yang dihubungkan satu dengan yang lain. Beban

muatan yang dipikul oleh struktur jembatan akan diuraikan dan disalurkan ke batang-batang baja struktur tersebut, sebagai gaya tekan dan gaya tarik, melalui titik-titik pertemuan batang.

Kelebihan rangka baja yaitu lebih ringan dibandingkan dengan beton, rangka baja lebih mudah dibongkar dan dipindahkan, konstruksi rangka baja dapat digunakan kembali, pemasangan yang relatif mudah, serta rangka baja sudah memiliki ukuran dan mutu tertentu.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jembatan Gasing merupakan salah satu jenis jembatan kantilever dengan rangka baja yang dalam proses pembangunannya melibatkan ilmu fisika bangunan sebagai pertimbangan kelayakan dan daya layan jembatan. Ada beberapa konsep fisika yang digunakan dalam pembangunan jembatan Gasing yaitu momen gaya dan titik berat, kesetimbangan benda tegar, hukum 3 newton, massa jenis, gaya berat, gesekan udara, dan gesekan pada tumpuan. Konsep-konsep tersebut tentunya dapat menjadi pertimbangan tersendiri guna memperkuat daya layan jembatan.

Dalam perencanaan pembuatan struktur jembatan, ada banyak variabel dan aspek-aspek yang menjadi pertimbangan. Oleh sebab itu, diperlukan ketelitian yang tinggi dalam proses perencanaan hingga pembangunan jembatan. Jembatan Gasing dengan rancangan struktur baja ini memang relatif lebih mudah dalam hal pemasangannya. Namun ada baiknya jika hal tersebut juga mempertimbangkan faktor perawatannya. Hal ini dikarenakan bahan material baja sangat rentan terhadap bahaya korosi yang bisa berpengaruh pada kekuatan dan kestabilan jembatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para partner dan supervisor yang telah membantu, membimbing, memberikan saran, dan memotivasi kami dalam menyelesaikan

penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asiyanto. (2008). *Metode Konstruksi Jembatan Rangka Baja*: Jakarta.
- [2] Emisasmita, Elia. *Et al.* (2015). Jembatan Struktur Rangka Baja Pemodelan Jembatan Rangka Kasih Ibu (K-Truss Internasional Bridge Union). *Bridge*, 2(2).
- [3] Hadi, Nicholas & Edison Leo. Analisis Perbandingan Perkuatan Jembatan Rangka Baja Dengan Metode Prategang Eksternal Ditinjau Dari Bentuk Trase Kabel Prategang. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 1(1), 230-239.
- [4] Hadiwiyanti, Irma. (2015). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP dan Penerapannya di Lingkungan Sekitar. *Under Graduates thesis, Universitas Negeri Semarang*.
- [5] Illu, Mika Herlina Premila, *et al.* (2017). Kajian Kinematika dan Dinamika Gerak pada Jalur Jembatan Semanggi Kabupaten Jember Sebagai Sumber Belajar Fisika di SMA. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*.
- [6] Indianto, Andi & Anis Rosyidah. (2010) *Jurnal : Prototype Rangka baja pratekan untuk Jembatan Rangka baja lantai diatas*, Jakarta.
- [7] Lapis, J. O., Balamba, S., Sompie, O. B., & Sarajar, A. N. (2013). Analisis Kestabilan Pondasi Jembatan Studi Kasus: Jembatan Essang-Lalue. *Jurnal Sipil Statik*, 1(11).
- [8] Supriyadi, B., Agus S. Muntohar. (2000). *Jembatan*. Yogyakarta: Betta Offset.
- [9] Trisnowati, E., Niza, R., & Ismiyatun, F. (2017). Analisis Kesetimbangan Benda Dengan Hukum I Newton. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 3(2), 122-129.

- [10] Wahyudi, Agung, *et al.* (2014). Analisis Kapasitas Jembatan Rangka Baja Austria Tipe A60 Dengan Menggunakan Software Midas Civil (Studi Kasus Jembatan Pintu Air Sepuluh. *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 2(2), ISSN 2354-8630.
- [11] Winarno, A. N., Pakpaham, A. N., Tudjono, S., & Nuroji, N. (2013). Perencanaan Jembatan Leho Kawasan Pesisir Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau, dengan Struktur Jembatan Pelengkung (Arch Bridge). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 2(4), 105-111.

TINJAUAN KONSEP FISIKA PADA JEMBATAN PENGHUBUNG ANTARA DESA GASING DENGAN DESA MUARA SUGIH, BANYUASIN

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.untar.ac.id Internet Source	4%
2	Weni Sukarni, Nurdatul Jannah, Dina Qoriyana, Muhammad Sofyan Zain. "Scientific Attitude Identification and Interest of Pursuing Career in The Physics", Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan, 2020 Publication	3%
3	jurnal.uns.ac.id Internet Source	2%
4	library.polmed.ac.id Internet Source	1%
5	www.digilib.unsri.ac.id Internet Source	1%
6	jurnal.untan.ac.id Internet Source	1%
7	jurnal.unej.ac.id Internet Source	1%



eprints.itenas.ac.id

Internet Source

1 %



eprints.uniska-bjm.ac.id

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1 %