

# DECISION SUPPORT SYSTEM PROYEK KONSTRUKSI JEMBATAN DENGAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)

## DECISION SUPPORT SYSTEM BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT USING AHP (Analytical Hierarchy Process) METHOD

SUPRIYADI

Program Studi Teknik Sipil Universitas Bojonegoro

### Abstrak

Sistem transportasi memiliki 2 (dua) aspek yang sangat penting, yaitu sarana; mobil, Kereta Api (KA), pesawat, perahu, dan lain – lain. Yang kedua adalah prasarana; jalan raya, rel, terminal, dermaga, jembatan, dan lain - lain. Sistem transportasi merupakan salah satu nyawa dalam keberlanjutan kehidupan suatu daerah, karena sistem transportasi memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap pertumbuhan beberapa aspek ilmu, seperti ekonomi, planologi, sos-pol, lingkungan, hukum, budaya, dan geografi (Munawar, 2005). Pembangunan – pembangunan sarana transportasi darat (jalandanjembatan) di daerah Bojonegoro semakin gencar dilaksanakan, namun jikalau pembangunan tidak memperhatikan fungsi dan manfaat maka pembangunan tersebut justru menjadi hal yang sia-sia dan pemborosan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah menentukan pilihan jembatan apa yang paling ekonomis ditinjau dari material penyusun jembatan dengan metode AHP. Adapun hasil yang diperoleh adalah pembangunan jembatan berbahan beton dinilai lebih ekonomis di banding dengan bahan kayu dan baja dimana penekanan analisis tersebut adalah dari aspek perawatan.

Kata kunci: Jembatan, AHP, Beton, Perawatan

### Abstract

The transportation system has two (2) very important aspect, namely the means; Car, Train, aircraft, boats, and others - others. The second is infrastructure; highway, rail, terminals, docks, bridges, and other - other. The transport system is one of the sustainability of life on the life of an area, because the transport system has a very important influence on the growth of some aspects of science, such as economics, urban design, sos-pol, environment, law, culture, and geography (Munawar, 2005). Construction - construction of ground transportation (roads and bridges) in Bojonegoro area intensified dilaksanakan, but if pemabagunantsidak attention to the functions and benefits of the development that it becomes futile and wasteful. Therefore the purpose of this study is to determine what the bridge option most economical in terms of material making up the bridge with AHP method. The results obtained are the construction of the bridge made of concrete is considered more economical compared with wood and steel where the emphasis of this analysis is from the aspect of care.

Keywords: Bridges, AHP, Concrete, Treatment

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan pergerakan barang dan kendaraan yang

semakin meningkat maka akan berpengaruh terhadap kondisi jembatan. Jembatan pada saat dibangun hingga akhir umur rencana yang direncanakan tidak sepadan untuk melayani lalu lintas yang semakin lama semakin bertambah jumlahnya, sehingga jembatan tersebut tidak mampu melayani pertumbuhan arus lalu lintas serta tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu diperlukan suatu prasarana jembatan yang cukup memadai. Jembatan merupakan satu struktur yang dibuat untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti sungai, rel kereta api ataupun jalan raya. Ia dibangun untuk membolehkan laluan pejalan kaki, pemandu kendaraan atau kereta api di atas halangan itu.

Sistem transportasi memiliki 2 (dua) aspek yang sangat penting, yaitu sarana; mobil, Kereta Api (KA), pesawat, perahu, dan lain – lain. Yang kedua adalah prasarana; jalan raya, rel, terminal, dermaga, jembatan, dan lain - lain. Sistem transportasi merupakan salah satu yang ada dalam keberlanjutan kehidupan suatu daerah, karena sistem transportasi memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap pertumbuhan beberapa aspek ilmu, seperti ekonomi, planologi, sos-pol, lingkungan, hukum,

budaya, dan geografi (Munawar, 2005). Pembangunan – pembangunan sarana transportasi darat (jalan dan jembatan) di daerah Bojonegara semakin gencar dilaksanakan, namun jika pembangunannya tidak memperhatikan fungsi dan manfaat maka pembangunan tersebut justru menjadi hal yang sia-sia dan pemborosan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah menentukan pilihan jenis jembatan apa yang paling ekonomis ditinjau dari material penyusun jembatan.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1. Jembatan

Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang memungkinkan route transportasi melalu sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api dan lain-lain. Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai saluran irigasi dan pembuang (Atmadilaga, 2011).

Kreativitas perencanaan Jembatan seharusnya di dasarkan pada disiplin bidang rekayasa (engineering). Hal

tersebut juga penting untuk sebagai bahan m asukandalampenentuan material yang akan di gunakandalampembangunanjembatansebelum proses perencanaan(Supriyadi, 2007).

Jembatanadalahpenghubung yang pentingpada jaringanjalandanmewakilisu atuinvestasi yang besar.Jembatanadalahsuatukonstruksi yang dibangunmenyeberangipenghalang, termasuklembahdangai agar jalurlalulintaskendaraandanmanusiaticak terputus.

## 2.2. Beton

Betonadalahbahan yang getasapabiladitarikdankemampuannya menahantarikandiperbaikidenganmemberi kanteakan, sementarakemampuannya menahantekan antidak di kurangi.Jadibetonprategangmerupakan ombinasi yang ideal daribuahbahan yang berkekuatantinggi modern. (Burns,1993)

BetonPrategangadalahjenisbetondim anatulanganbajaditarikatauditegangkante rhadapbetonnya.Penarikaninimenghasilk ansistemkesetimbanganpadategangandal am( tarikpadabajadanteakanpadabeton ) yang akanmeningkatkan kemampuanbetonmen ahanbebanluar.

Karenabetoncukupkuatdandaktailterhada ptekanandansebaliknyaalemahsertarapuh terhadaptarikanmakakemampuanmenaha nbebanluardapatditingkatkandenganpem berianpratekanan ( Collins & mitchell,1991 ).

## 2.3. Kayu

Kayumerupakanhasilhutan yang mudahdiprosesuntukdijadikanbarangsesu aidengankemajuanteknologi.Kayumemil ikibeberapasifat yang tidakdapatditiruolehbahan-bahan lain. Pemilihandanpenggunaankayuuntuksuat utujuanpemakaian, memerlukanpengetahuantentangsifat- sifatkayu.Sifat- sifatini pentingsekalidalamindustripengol ahankayusebabdaripengetahuansifat terse buttidaksajadapatdipilihjeniskayu yang tepatsertamacampenggunaan yang memungkinkan, akantetapijugadapatdipilihkemungkinan penggantianolehjeniskayulainnyaapabila jenis yang bersangkutansulitdidapatsecarakontinyua tauterlalumahal.

Kayuberasaldariberbagaijenis pohon yang memilikisifat-sifat yang berbeda- beda. Bahkandalamsatupohon, kayumempunyai sifat yang berbeda-beda.

## 2.5. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Menurut Mulyono (2009) AHP adalah salah satu cara untuk membuat keputusan multikriteria yang mempertimbangkan faktor obyektif dan subyektif dalam memilih alternatif terbaik. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan peringkat skala rasio alternatif untuk masalah keputusan multikriteria.

AHP merupakan teknik pengambilan keputusan multi kriteria yang dapat mengakomodir faktor-faktor subyektif maupun obyektif dalam pemilihan alternatif. Adapun tahap dalam metode AHP adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
- Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama

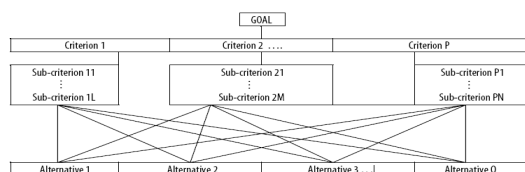
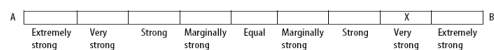


Figure 2.1 Generic hierarchic structure.



- Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

Tabel 2.1. Skala penilaian perbandingan berpasangan

Nilai Priorita	Penilaian Kualitatif Tingkat Prioritas
----------------	--

s		
1	Equally preferred	Pengaruhnya sama besar
2	Equally to moderately preferred	Nilai tengah-tengah
3	Moderately preferred	Pengaruhnya sedikit lebih besar
4	Moderately to Strongly preferred	Nilai tengah-tengah
5	Strongly preferred	Pengaruhnya lebih besar
6	Strongly to Very Strongly preferred	Nilai tengah-tengah
7	Very strongly preferred	Pengaruhnya sangat besar
8	Very strongly to Extremely preferred	Nilai tengah-tengah
9	Extremely preferred	Pengaruhnya jauh sangat besar

(Sumber: Saaty, 1993)

- Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan  $n$  adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
- Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.
- Mengulangilah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkatan hierarki.
- Menghitung vektor eigen
- Memeriksa konsistensi hirarki. Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan

yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %.

Tabel 2.2. Nilai indeks random

N (jumlah)	Nilai indeks
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	11,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41

(Sumber: Saaty, 1993)

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data untuk penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data – data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh dengan melakukan interview

dankuesioner terhadap *stakeholders* yang ada, yaitu Kontraktor dan Instansi Teknik Pemerintah Bojonegoro.

2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen – dokumen yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini.

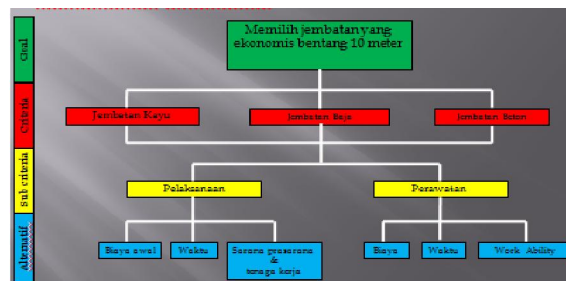
#### 3.2. Analisis data

Dalam penelitian ini digunakan analisis a AHP.

### 4. Hasil Dan Pembahasan

#### 4.1. Hierarki Keputusan

Berdasarkan hasil identifikasi yang diperoleh, maka dapat disusun hierarki keputusan sebagaimana gambar 4.1 berikut;



Gambar 4.1. hierarki keputusan penelitian

#### 4.2. Pemilihan Sub Kriteria

Tabel 4.1. Hasil perhitungan perbandingan berpasangan faktor pelaksanaan terhadap biaya awal, sarana prasarana dan tenaga dan waktu

FAKTOR PELAKSANAAN	BIAYA AWAL	SARANA PRASARANA DAN TENAGA	WAKTU	RATA2 BARIS	BOB OT	CV	A	CI	CR
BIAYA AWAL	0,73	0,69	3,27	1,57	4,47	2,85			
SARANA PRASARANA dan TENAGA	0,15	0,14	0,45	0,25	0,79	3,21	3,02	0,01	0,02
WAKTU	0,12	0,17	0,55	0,28	0,83	3,00			

R 1

FAKTOR PELAKSANAAN	BIAYA AWAL	SARANA PRASARANA DAN TENAGA	WAKTU	RATA2 BARIS	BOB OT	CV	A	CI	CR
BIAYA AWAL	0,71	1,60	3,60	1,97	5,91	3,00			
SARANA PRASARANA dan TENAGA	0,18	0,40	0,40	0,33	1,11	3,41	3,09	0,05	0,08
WAKTU	0,12	0,60	0,60	0,44	1,26	2,86			

R 2

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Tabel 4.2. Hasil perhitungan perbandingan berpasangan faktor perawatan terhadap biaya, *work ability* dan waktu

FAKTOR PERAWATAN	BIAYA	WORK ABILITY	WAKTU	RATA2 BARIS	BOB OT	CV	A	CI	CR
BIAYA	0,55	0,80	1,80	1,05	3,15	3,00			
WORK ABILITY	0,27	0,40	0,40	0,36	1,19	3,32	3,08	0,04	0,07
WAKTU	0,18	0,60	0,60	0,46	1,35	2,92			

R 1

FAKTOR PERAWATAN	BIAYA	WORK ABILITY	WAKTU	RATA2 BARIS	BOB OT	CV	A	CI	CR
BIAYA	0,71	1,60	3,60	1,97	5,91	3,00			
WORK ABILITY	0,18	0,40	0,40	0,33	1,11	3,41	3,09	0,05	0,08
WAKTU	0,12	0,60	0,60	0,44	1,26	2,86			

R 2

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Tabel 4.3. hasil perhitungan keseluruhan pemilihan sub kriteria

SUB KRITERIA	R1	R2	GM	Vp	KETERANGAN
PELAKSANAAN	0,02	0,08	0,04	0,35	$GM=(R1*R2)^{0,5}$
PERAWATAN	0,07	0,08	0,07	0,65	$Vp= GM/\Sigma GM$
$\Sigma$			0,11		

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Dengan demikian, sub kriteria yang dipilih untuk perhitungan selanjutnya adalah faktor perawatan.

### 4.3. Pemilihan Kriteria

Tabel 4.4. Hasil perhitungan perbandingan berpasangan faktor jembatankayu terhadap perawatan

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Tabel 4.5. Hasil perhitungan perbandingan berpasangan faktor jembatanbaja terhadap perawatan

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Tabel 4.6. Hasil perhitungan perbandingan berpasangan faktor jembatanbeton terhadap perawatan

rpasanganfaktorjembatanbetonterhadap apperawatan

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Tabel 4.7. Hasil perhitungan CI dan CR kriteria secara keseluruhan

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Tabel 4.7. Hasil perhitungan GM dan VPkriteria secara keseluruhan

KRITERIA	R1	R2	GM	Vp	KETERANGAN
JEMBATAN BETON	0,04	0,08	0,06	0,35	$GM=(R1*R2)^{0,5}$
JEMBATAN KAYU	0,07	0,08	0,07	0,35	$Vp= GM/\Sigma GM$
JEMBATAN BAJA	0,04	0,07	0,05	0,35	
$\Sigma$			0,15		

(Sumber; Hasil pengolahan data, 2014)

Dengan demikian, Jembatanbetondiniliailebihekonomis.

## 5. Kesimpulan

Hasil analisa model AHP menunjukkan bahwa Jembatanberbahanbetonmenunjuk kannilaitertinggi.

Oleh karena itu pembangunan jembatan dengan menggunakan bahan beton dinilai lebih ekonomis dibandingkan dengan bahan bajadankayu. Di mana penilaian tersebut ditekankan pada aspek perawatan.

## 6. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka untuk penelitian selanjutnya hendaknya menganalisis dari aspek lain dan perspektif *stakeholders* lain sehingga dapat digunakan acuan dalam pembangunan jembatan secara efektif dan efisien.

## 7. Daftar Pustaka

- Anonimous. (2005),  
Standar pembebanan untuk jembatan.  
RSNI T-02-2005
- Atmadilaga, Adi. 2011.  
Pengertian dan Macam Jembatan.  
Diakses dari  
<http://kampuzsipil.blogspot.com/2011/11/pengertian-dan-macam-jembatan.html>,  
pada tanggal  
16 Januari 2014.
- Burns, T.Y. Lin, H. (1993).  
“*Desain Struktur beton prategang*”.
- Mulyono, Agus Taufik, (2007). “*Model Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistemik*”. Disertasi D

oktor Teknik Sipil. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.

Munawar, Ahmad, (2005). “Dasar – dasar teknik transportasi”. Beta offset. Yogyakarta.

Saaty, Thomas L, (1993). “*Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*”. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.

Supriyadi, Bambang et al, (2007). “JEMBATAN”. Beta Offset. Yogyakarta.