

PERMODELAN STRUKTUR MATERIAL BETON PADA PT SARANG LAKSANA MANDIRI

Hengky Ayanto Putra¹, Anggia Arista²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail : pb150410009@upbatam.ac.id

ABSTRACT

PT. Sarang Laksana Mandiri is a manufacturing company in the manufacture of readymix concrete located in Kabil Raya - Punggur - Batam, which has the brand name Batam Concrete, PT Sarang Laksana Mandiri received complaints from consumers on PT Sarang Laksana Mandiri's k-300 products, consumer complaints that PT Sarang Laksana Mandiri's k-300 concrete product is not included in the concrete compressive strength quality criteria so that when tested, the k-300 product does not reach 100% K 300 concrete, while the k-300 Concrete criterion is concrete that can withstand a weight of 300 kg / Cm² after the concrete is dry and is one month or 28 days old. This study aims to determine the K-300 concrete design that is Indonesian Standard, conduct experiments to make samples of K-300 products according to Indonesian Standards, determine the decision of K-300 products from Civil Engineering experts and concrete experience experts with AHP (Analytical Hierarchy Process) method and methods SAW (Simple Additive Weighting) with the criteria of dry concrete length, concrete compressive strength, concrete slump and material cost, aims to choose the best concrete modeling modeling. the two methods used show the same results in choosing the best kimson design in each criteria, the Kimson AHP Method is globally superior to all criteria with an average value of 0.40, Herry Huang the second priority has a value of 0.32, the third priority Dwi has a value of 0.15, then Eman has a value of 0.13 and the Keputusan SAW method shows Kimson superior to the alternative A value globally from all criteria with an average value of 0.74, then Herry Huang the second priority value of B has a value of 0.71, the third priority value of C Dwi has a value of 0.68, then Eman value D has a value of 0.58.

Keywords: K-300 concrete products, AHP method, SAW method

PENDAHULUAN

PT. Sarang Laksana Mandiri adalah salah satu perusahaan manufaktur di bidang pembuatan beton *readymix* yang berada di Kabil Raya - Punggur - Batam, yang mempunyai nama merek Batam Beton, PT Sarang Laksana Mandiri mendapat komplain dari konsumen pada produk k-300 milik PT Sarang Laksana Mandiri, komplain konsumen berisikan

bahwa produk beton k-300 milik PT Sarang Laksana Mandiri tidak masuk dalam kriteria mutu kuat tekan beton sehingga saat di uji produk k-300 milik PT Sarang Laksana Mandiri tidak mencapai 100% beton K 300, sedangkan kriteria Beton k-300 adalah beton yang dapat menahan beban seberat 300 Kg/Cm² setelah beton kering dan berumur Satu Bulan atau 28 Hari, sehingga PT Sarang

Laksanakan Mandiri harus membayar denda sebesar proyek yang telah di rugikan tersebut ke pihak konsumen, oleh karena itu peneliti melakukan desain ulang produk beton k-300 yang dimiliki PT Sarang Lakasana Mandiri, dengan melibatkan para ahli teknik sipil dan para pakar berpengalaman dalam kasus produk beton k-300, setelah mendapatkan desain produk k-300 yang terbaru dari para ahli teknik sipil dan para pakar berpengalaman terhadap beton, dilakukan pembuatan sempel baru dengan *Experiment* pembuatan produk k-300 sesuai SNI, setelah di lakukan *Experiment* dengan mengikuti desain yang telah di dapat dari para ahli teknik sipil dan para pakar berpengalaman, dilakukan pengujian mutu beton di laboraturium PT Sarang Lakasana

Mandiri, setelah mendapat kan hasil uji beton k-300, peneliti melakukan

pengambilan keputusan dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan metode SAW (Simple Additive Weighting bertujuan untuk memilih permodelan dasain beton mana yang terbaik, sesuai dengan kriteria Standar Nasional dan keinginan perusahaan dengan pembobotan kreteria lama kering beton, kuat tekan beton, slump beton dan biaya material. Tujuan penelitian ini adalah untuk Menentukan desain beton K-300 yang sesuai Standar Indonesia, Melakukan experiment untuk membuat sampel produk K-300 sesuai Standar Indonesia dan Menentukan keputusan desain baru produk K-300 dari para ahli Teknik Sipil dan pakar pengalaman beton dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan metode SAW (Simple Additive Weighting) dengan kreteria lama kering beton, kuat tekan beton, slump beton dan biaya Material. kuat

KAJIAN TEORI

2.1 Pengertian Permodelan

Model adalah suatu refrensi dalam bahasa tertentu yang telah di sepakati dalam suatu kondisi sistim nyata, sedangkan permodelan adalah proses membangun atau membentuk sebuah model dari suatu sistim nyata dalam bahasa formal tertentu (Adipraja & Sulisty, 2018).

2.2 Pengertian Beton

Beton adalah salah satu material bangunan yang terbuat dari pencampuran agregat dan semen sebagai pengikat. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen portland, yang terdiri dari agregat mineral (kerikil dan pasir), semen dan air (Khonado, Manalip, & Wallah, 2019)..

2.3 Evaluasi dan Metode Persyaratan Penerimaan Mutu Beton Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 2002 (SNI 03 - 2847- 2002)

Experiment Pembuatan Sempel Beton Sesuai SNI 4810:2013, Dalam melakukan *experiment* pembuatan sampel beton, ada hal – hal yang harus di persiapkan dan di laksanakan agar sampel beton tersebut dapat di katakana layak dan dapat di uji sesuai SNI 4810:2013 yang telah di tetapkan.

2.3 Metode AHP (Analitic Hierarchy Process)

AHP merupakan suatu metode menyediakan kerangka kerja guna memecahkan masalah mengambil keputusan dengan tidak mengasumsikan independensi antar tingkat. AHP pada dasarnya dirancang untuk menanggapi persepsi masalah tertentu dengan langkah-langkah untuk mendapatkan alternatif dan kriteria yang ada. Konsep AHP sebenarnya mejadikan nilai kuantitatif dari mengubah nilai kualitatif (Astuti, 2016).

Tabel 1 Tabel Penilaian Perbandingan Berpasangan

Identitas Pentingnya	Defenisi
1	Kedua elemen/alternatif sama pentingnya
3	Elemen A sedikit lebih penting dari elemen B
5	Elemen A lebih penting dari elemen B
7	Elemen A sangat penting dari elemen B
9	Elemen A mutlak sangat penting dari elemen B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara kedua pertimbangan yang berdekatan

2.4 Metode SAW

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) adalah salah satu metode membantu membuat keputusan dalam menyelesaikan. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap

$$r_{ij} \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{MAX } X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{MIN } ij}{X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

.....**Rumus 1** Normalisasi

Keterangan :

- r_{ij} = nilai rating kinerja normalisasi
- X_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
- $\text{MAX } ij$ = nilai terbesar dari setiap kriteria
- $\text{Min } ij$ = nilai terkecil dari setiap kriteria
- Benefit* = nilai terbesar adalah terbaik
- Cost* = nilai terkecil adalah terbaik
- Rumus alternatif akhir SAW.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Model Oleh Para Ahli Beton

1. Model Desain Bapak Herry Huang, Kode Sampel S1
2. Model Desain Bapak Eman, Kode Sampel S2
3. Model Desain Bapak Dwi, Kode Sampel S3
4. Model Desain Bapak Kimson, Kode Sampel S4

alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. (Helilintar, Winarno, & Fatta, 2016)

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2}$$

Alternatif akhir SAW

Keterangan :

- V_i = nilai Akhir Alternatif
- W_j = Bobot yang telah ditentukan
- r_{ij} = Normalisasi matriks
- Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif V_i lebih terpilih.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan penelitian ini adalah melakukan *experiment* sampel produk K-300, kemudian hajil uji sampel produk k-300 yang di dikeluarkan oleh PT Sarang Laksana Mandiri, kemudian dengan menentukan keputusan dengan metode AHP dan SAW.

4.2 Melakukan Experiment Pembuatan Sampel Sesuai SNI 03-3976-1995.

1. Pencampuran atau pengadukan semen, pasir, batu,air dan kimia tambahan
2. Cek slump
3. Pencetakan menggunakan kubus 15 x 15 x 15
4. Pematatan sampel menggunakan tongkat pematatan

5. Pembongkaran sampel dari cetakan kubus, setelah 24 jam sampel tersebut di buat
6. Perawatan sampel dengan cara di rendam ke dalam bak air
7. Pengujian sampel setelah sampel berumur 28 hari dengan mesin tekan
8. Hasil uji laboratorium PT Sarang Laksana Mandiri

4.3 Metode AHP

Selanjutnya menganalisa data menggunakan metode AHP (Liani, Kholil, & Safitri, 2017).

Berikut langkah-langkah AHP :

1. Menyusun Hirarki / *Decomposition*
2. Pembobotan / Penilaian Perbandingan Elemen
 - 1) Menghitung

- 2) bobot /prioritas kepentingan setiap variabel pada level-1 (kriteria)

Tabel 2 Matriks prioritas kepentingan antar kriteria

Kriteria - Kriteria	Lama Kering	Kuat Tekan	Nilai slump	Biaya Material
Lama Kering	1	1/7	1/4	2
Kuat Tekan	7	1	4	8
Nilai slump	4	1/4	1	5
Biaya Material	1/2	1/8	1/5	1

- 3) Menghitung bobot dan prioritas kepentingan dari setiap

Tabel 6 Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian lama kering barang yang dihasilkan

Lama Kering	Herry Huang	Eman	Dwi	Kimson
Herry Huang	1	5	3	2
Eman	1/5	1	2	3
Dwi	1/3	1/2	1	3
Kimson	1/2	1/3	1/3	1

Sumber : hasil perhitungan penelitian

Tabel 7 Bobot alternatif

Alternatif	Bobot	Prioritas
Herry Huang	0.593	I
Eman	0.065	II
Dwi	0.108	III
Kimson	0.234	IV

Sumber : hasil perhitungan penelitian

- a) Kriteria lama kering

Tabel 8 Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian kuat tekan barang yang dihasilkan

Kuat Tekan	Herry Huang	Eman	Dwi	Kimson
Herry Huang	1	3	2	2
Eman	1/3	1	2	1/4
Dwi	1/2	1/2	1	1/5
Kimson	1/2	4	5	1

Sumber : hasil perhitungan penelitian

Tabel 9 Bobot alternatif

Kriteria	Bobot	Prioritas
Herry Huang	0.390	I
Eman	0.133	III
Dwi	0.108	IV
Kimson	0.369	II

Sumber : hasil perhitungan penelitian

Tabel 10 Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian nilai slump barang yang dihasilkan

Biaya Matrial	Herry Huang	Eman	Dwi	Kimson
Herry Huang	1	4	1/3	1/4
Eman	1/4	1	1/2	1/3
Dwi	3	2	1	1/2
Kimson	4	3	2	1

Sumber : hasil perhitungan penelitian

Tabel 11 Bobot alternatif

Alternatif	Bobot	Prioritas
Herry Huang	0.081	IV
Eman	0.140	III
Dwi	0.260	II
Kimson	0.519	I

Sumber : hasil perhitungan penelitian

Tabel 11 Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian biaya matrial barang yang dihasilkan

Tabel 12 Bobot alternatif

Alternatif	Bobot	Prioritas
Herry Huang	0.182	III
Eman	0.105	IV
Dwi	0.266	II
Kimson	0.447	I

Sumber : hasil perhitungan penelitian

3) Menentukan Prioritas Global atau *Synthesis Of Priority*

Tabel 13 Bobot alternatif berkenaan antar kriteria

Kriteria - Kriteria	Lama Kering	Kuat Tekan	Nilai Slump	Biaya Matrial
Herry Huang	0.59	0.39	0.08	0.18
Eman	0.06	0.13	0.14	0.11
Dwi	0.11	0.11	0.26	0.27
Kimson	0.23	0.37	0.52	0.45
Rata - Rata	0.25	0.25	0.25	0.25

Tabel 14 Bobot Alternatif secara Global

Alternatif	Nilai Bobot	Rengking
Herry Huang	0.32	II
Eman	0.13	IV
Dwi	0.15	III
Kimson	0.40	I

Sumber : hasil perhitungan penelitian

pengambilan keputusan. Variabel Dan Nilai Bobot :

Tabel 15 Variabel Dan Nilai Bobot

Variabel	Nilai Bobot
Rendah	5%
Sedang	15%
Tinggi	30%
Sangat Tinggi	50%
Total	100%

4.4 Metode SAW

- 1) Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam

a. Kriteria dan Nilai Bobot Lama Kering.

Tabel 16 Nilai Bobot Kriteria Lama Kering

Lama Kering	Keterangan	Nilai
1 jam	terlalu cepat	5
1 jam - 2 jam	cepat	15
2 jam - 3 jam	sedikit cepat	30
3 jam - 4 jam	normal	50

Sumber : hasil wawancara penelitian

b. Kriteria dan Nilai Bobot Kuat Tekanan

Tabel 17 Nilai Bobot Kriteria Kuat Tekanan

Kuat Tekanan	Keterangan	Nilai
90 % - 95 %	Rendah	5
95 % - 100%	Sedang	15
100 % - 105%	Tinggi	30
105 % - 110%	Sangat Tinggi	50

c. Kriteria Dan Nilai Bobot Slump Beton

Tabel 18 Nilai Bobot Kriteria Slump Beton

Slump Beton	Keterangan	Nilai
5 ± 2	Terlalu Kental	5
8 ± 2	Kental	15
10 ± 2	Sedikit Kental	30
12 ± 2	Normal	50

d. Kriteria Dan Nilai Bobot Biaya Material

Tabel 19 Nilai Bobot Kriteria Biaya Material

Biaya Matrial	Keterangan	Nilai
>800.000	Sangat Mahal	5
700.000 - 800.000	Mahal	15
600.000 - 700.000	Sedikit Mahal	30
600.000	Normal	50

Sumber : hasil wawancara penelitian

2) Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

Tabel 20 Rating Kecocokan nila desimal

No	Nama Desain	Lama Kering	Kuat Tekanan	Nilai Slump	Biaya Material
1	Herry Huang	0.50	0.50	0.05	0.05
2	Eman	0.30	0.30	0.15	0.15
3	Dwi	0.50	0.30	0.30	0.30
4	Kimson	0.50	0.30	0.30	0.50

Sumber : hasil perhitungan penelin

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan fektor bobot sebagai bertikut perhitungan akhir :

$$V_i = \sum_{(j=1)}^n a_{ij} = W_j \times r_{ij}$$

$$V_1 = (0.20)(1) + (0.45)(1) + (0.30)(0.167) + (0,15)(0.1) = 0.71$$

$$V_2 = (0.20)(0.6) + (0.45)(0.6) + (0.30)(0.5) + (0,15)(0.3) = 0.58$$

$$V_3 = (0.20)(0.1) + (0.45)(0.6) + (0.30)(1) + (0,15)(0.6) = 0.68$$

$$V1 = (0.20)(0.1) + (0.45)(0.6) + (0.30)(1) + (0,15)(1) = 0.74$$

Tabel 21 Tabel Rengking

Nama Desain	Nilai Bobot	Rengking
Herry Huang	0.71	B
Eman	0.58	D
Dwi	0.68	C
Kimson	0.74	A

SIMPULAN

1. Metode keputusan menggunakan AHP menyimpulkan Kimson unggul alternatif secara global dari semua kriteria dengan nilai rata-rata 0.40, kemudian Herry Huang prioritas kedua mempunyai nilai 0.32, prioritas ketiga Dwi mempunyai nilai 0.15, selanjutnya Eman mempunyai nilai 0.13.
2. Pada Tabel 4.29 menunjukkan bahwa Kimson unggul nilai A alternatif secara global dari semua kriteria dengan nilai rata-rata 0.74, kemudian Herry Huang prioritas kedua nilai B mempunyai nilai 0.71, prioritas ketiga nilai C Dwi mempunyai nilai 0.68, selanjutnya Eman nilai D mempunyai nilai 0.58.
3. Hasil dari metode keputusan AHP dan SAW mendapat keputusan dan hasil yang sama, metode AHP memilih desain Kimson yang tertinggi dari desain lainnya, sedangkan metode SAW juga memilih desain Kimson yang terpilih lebih tinggi nilai nya dari desain lain nya

DAFTAR PUSTAKA

- Adipraja, P. F. E., & Sulisty, D. A. (2018). Pemodelan Sistem Dinamik untuk Prediksi Intensitas Hujan Harian di Kota Malang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 12(2), 137. <https://doi.org/10.32815/jitika.v12i2.272>
- Astuti, P. (2016a). Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Menggunakan Metoda Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Indonesian Journal on Computer and Infrmation Technology Nusa Mandiri*, 1(2), 30–36.
- Astuti, P. (2016b). Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Metode Ahp Study Kasus Pt . Nara Summit Industry , Cikarang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7, 39–48
- Effendi, M. K. (2017). Pengaruh Model Dan Sifat Material Pada Analisis Metode Elemen Hingga Balok Tabung Baja Bundar Diiisi Beton. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 19(2), 106–114. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i2.8785>
- Faisal Amir, A. (2013). Pemodelan Dan Simulasi Perpindahan Panas Padakolektor Surya Pelat Datar. *Jurnal Ilmu Hukum*, 1(4), 32–38.
- Ginting, A., & Janabadra, U. (2017). Kuat Tekan Beton Berdasarkan Sni-Dt-91-0008-2007 Pada, (April 2013).
- M. RIANG ENDARTO, M. H. Z. (2010). Kajian Eksperimen Kuat Tekan Beton Ringan Menggunakan Agregat Bambu dan Bahan Tambah Beton, 13(1), 12–20.
- Mahendra, G. S., & Ernanda Aryanto, K. Y. (2019). SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP dan SAW. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem*

Informasi, 5(1), 49–56.
<https://doi.org/10.25077/teknosi.v5i1.2019.49-56>