

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN OPTIMASI  
CAMPURAN BETON PRODUK K-300  
PT SARANG LAKSANA MANDIRI**

**SKRIPSI**



Oleh :  
**Hengky Ayanto Putra**  
**150410009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020/2021**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN OPTIMASI  
CAMPURAN BETON PRODUK K-300  
PT SARANG LAKSANA MANDIRI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Memperoleh gelar sarjana**



**Oleh :  
Hengky Ayanto Putra  
150410009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020/2021**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Hengky Ayanto Putra  
NPM/NIP : 150410009  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul :

### SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN OPTIMASI CAMPURAN BETON PRODUK K-300 PT SARANG LAKSANA MANDIRI

Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikat" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 12 July 2021



Nama : Hengky Ayanto Putra  
NPM : 150410009

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN OPTIMASI CAMPURAN  
BETON PRODUK K-300  
PT SARANG LAKSANA MANDIRI**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana

Oleh  
Hengky Ayanto Putra  
150410009

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini

Batam, 12 July 2021



Citra Indah Asmarawati, S.T., M.T.  
Pembimbing

## ABSTRAK

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 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 tidak mencapai 100% beton K 300, sedangkan kriteria Beton k-300 adalah beton yang dapat menahan beban seberat 300 Kg/Cm<sup>2</sup> setelah beton kering dan berumur Satu Bulan atau 28 Hari. Penelitian ini bertujuan Menentukan desain beton K-300 yang sesuai Standar Indonesia, Melakukan *experiment* untuk membuat sampel produk K-300 sesuai Standar Indonesia, 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 kriteria lama kering beton, kuat tekan beton, slump beton dan biaya Material, bertujuan untuk memilih permodelan desain beton mana yang terbaik. dua metode yang di gunakan menunjukkan hasil yang sama memilih desain kimson yang terbaik di setiap kriteria, Metode AHP Kimson unggul alternatif secara global dari semua kriteria dengan nilai rata-rata 0.40, Herry Huang prioritas kedua mempunyai nilai 0.32, prioritas ketiga Dwi mempunyai nilai 0.15, selanjutnya Eman mempunyai nilai 0.13 dan Metode keputusan SAW menunjukkan 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.

**Kata kunci** : Produk beton K-300, metode AHP, metode SAW

## **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 / Cm<sup>2</sup> 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*

## KATA PENGANTAR

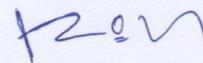
Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam; Ibu Dr Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI,
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam; Bapak Welly Sugianto S.T, M.M,
3. Ketua Program Studi Teknik Industri; Ibu Nofriani Fajrah, S.T.,M.T.
4. Ibu Citra Indah Asmarawati, S.T.,M.T.selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Bapak saya Haidir pulungan dan Ibu saya Asiah
7. Kakak dan adik saya, yang selalu mendoakan saya dan memberikan dorongan moral maupun materil.
8. Bapak Iwan, selaku operasional manajer PT Sarang Laksana Mandiri yang memberi pengarahan dan dukungan dalam penelitian ini.
9. Bapak Ratman, selaku kepala labolatorium dan *Quality Control* PT Sarang Laksana Mandiri.
10. Seluruh staff dan karyawan PT Sarang Laksana Mandiri.
11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2015 yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam. 25 Agustus 2021



Peneliti  
(Hengky Ayanto Putra)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah .....	5
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	6
1.6.1. Manfaat Teoritis .....	6
1.6.2. Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Landasan Teori Dasar .....	7
2.1.1. Pengertian Beton .....	7
2.1.1.1. Evaluasi dan Metode Persyaratan Penerimaan Mutu Beton Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 03 - 2847- 2002 .....	7
2.1.1.2. Kriteria – Kriteria Penerimaan Produk Beton K-300.....	8
2.1.4 <i>Experiment</i> Pembuatan Sempel Beton Sesuai SNI 4810:2013 .....	9
2.1.4.1. Material Beton.....	9
2.1.4.2. Persediaan Peralata Untuk Pemuatan Sampel Beton Dan Pengujian Beton Sesuai SNI - 03 -1974 -1990.....	12
2.1.4.3. Persediaan Peralata Untuk Pengujian Beton SNI - 03 - 1974 - 1990 .....	13
2.1.4.4. Pembuatan Sampel Sesuai SNI 03-3976-1995. ....	16
2.1.5. Metode AHP (Analitic Hierarchy Process).....	16
2.1.5. Prosedur AHP .....	17
2.1.5.2. Dekomposisi Masalah / Menyusun Hirarki.....	18
2.1.5.3. Penilaian Atau Perbandingan Elemen.....	18
2.1.5.4. Penyusun Matriks Dan Uji Konsistensi .....	19
2.1.5.5. Penetapan Prioritas Pada Masing-Masing Hierarki .....	20
2.1.5.5. Penarikan Keputusan.....	22
2.1.5.6. Kelemahan Dan Kelebihan AHP .....	22
2.1.5.7. Langkah – Langkah menggunakan AHP .....	24
2.1.6. Metode SAW.....	26
2.1.6.1. Kelebihan dari Metode SAW .....	27
2.1.6.2. Langkah-langkah dari Metode SAW .....	28
2.2. Penelitian Terdahulu .....	31

2.3. Kerangka Pemikiran.....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1. Desain Penelitian.....	39
3.2. Variabel Penelitian .....	40
3.3. Populasi dan Sampel .....	40
3.3.1. Populasi.....	40
3.3.2. Sampel.....	40
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.5. Teknik Analisa Data.....	40
3.6. Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
3.7. Jadwal Penelitian.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1. Profil PT Sarang Laksana Mandiri.....	43
4.1.1. Visi Perusahaan .....	44
4.1.2. Misi Perusahaan .....	44
4.1.3. Struktur Organisasi PT Sarang Laksana Mandiri .....	45
4.1.4. Produk PT Sarang Laksana Mandiri .....	45
4.2. Pengumpulan Model Oleh Para Ahli Beton.....	46
4.2.1. Model Desain Bapak Herry Huang, Kode Sampel S1 .....	46
4.2.2. Model Desain Bapak Eman, Kode Sampel S2.....	47
4.2.3. Model Desain Bapak Dwi, Kode Sampel S3 .....	48
4.2.4. Model Desain Bapak Kimson, Kode Sampel S4 .....	49
4.3. Melakukan Experiment Pembuatan Sampel Sesuai SNI 03-3976-1995.....	50
4.4. Metode AHP .....	65
4.5. Metode SAW.....	75
4.6. Pembahasan.....	79
4.6.1. Pembahasan Metode AHP.....	79
4.6.2. Pembahasan Metode SAW.....	81
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>82</b>
5.1. Simpulan .....	82
5.2. Saran.....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.2</b> Semen Padang.....	9
<b>Gambar 2.3</b> Pasir Silika.....	10
<b>Gambar 2.4</b> Batu Granit.....	10
<b>Gambar 2.5</b> Air.....	11
<b>Gambar 2.6</b> Adetif f.....	12
<b>Gambar 2.7</b> Cetakan Kubus.....	13
<b>Gambar 2.8</b> Tongkat Pematat.....	13
<b>Gambar 2.9</b> Mesin Pengaduk.....	14
<b>Gambar 2.10</b> Timbangan.....	14
<b>Gambar 2.11</b> Mesin Tekan.....	14
<b>Gambar 2.12</b> Ember, Skop, Sendok.....	15
<b>Gambar 2.13</b> Alat Pemeriksaan Selam.....	15
<b>Gambar 2.14</b> Alat Ketelitian koreksi 0.001.....	15
<b>Gambar 2.15</b> Data Iterasi-1.....	21
<b>Gambar 2.16</b> Data penjumlahan angka dalam matriks.....	21
<b>Gambar 2.17</b> Data Iterasi 2.....	21
<b>Gambar 2.18</b> Kerangka Pemikiran.....	38
<b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian.....	39
<b>Gambar 4.1</b> PT Sarang Laksana Mandiri.....	43
<b>Gambar 4.2</b> Struktur Organisasi PT Sarang Laksana Mandiri.....	45
<b>Gambar 4.3</b> Desain Bapak Herry Huang.....	46
<b>Gambar 4.4</b> Desain Bapak Eman.....	47
<b>Gambar 4.5</b> Desain Bapak Dwi.....	48
<b>Gambar 4.6</b> Desain Bapak Kimson.....	49
<b>Gambar 4.7</b> Pencampuran Sampel 1.....	50
<b>Gambar 4.8</b> Pencampuran sampel 2.....	50
<b>Gambar 4.9</b> Pencampuran sampel 3.....	51
<b>Gambar 4.10</b> Pencampuran sampel 4.....	51
<b>Gambar 4.11</b> Pengecekan Slump sampel 1.....	52
<b>Gambar 4.12</b> Pengecekan Slump sampel 2.....	52
<b>Gambar 4.13</b> Pengecekan Slump sampel 3.....	53
<b>Gambar 4.14</b> Pengecekan Slump sampel 4.....	53
<b>Gambar 4.15</b> Pencetakan Sampel 1.....	54
<b>Gambar 4.16</b> Pencetakan Sampel 2.....	54
<b>Gambar 4.17</b> Pencetakan Sampel 3.....	55
<b>Gambar 4.18</b> Pencetakan Sampel 4.....	55
<b>Gambar 4.19</b> Pematatan Sampel 1.....	56
<b>Gambar 4.20</b> Pematatan Sampel 2.....	56
<b>Gambar 4.21</b> Pematatan Sampel 3.....	57
<b>Gambar 4.22</b> Pematatan Sampel 4.....	57
<b>Gambar 4.23</b> Pembongkaran Sampel Dari Kubus.....	58
<b>Gambar 4.24</b> Perendaman Sampel.....	59
<b>Gambar 4.25</b> Pengujian sampel.....	60

<b>Gambar 4.26</b> Pengujian sampel 1 .....	61
<b>Gambar 4.27</b> Pengujian sampel 2 .....	62
<b>Gambar 4.28</b> Pengujian sampel 3 .....	63
<b>Gambar 4.29</b> Pengujian sampel 4 .....	64
<b>Gambar 4.30</b> Hirarki AHP .....	65

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel Penilaian Perbandingan Berpasangan .....	19
<b>Tabel 2.2</b> Data Matriks Bentuk Fraksi .....	20
<b>Tabel 2.3</b> Data Matriks Bentuk Desimal (matriks-1) .....	20
<b>Tabel 2.4</b> Indeks Random.....	26
<b>Tabel 2.5</b> Variabel Dan Nilai Bobot.....	28
<b>Tabel 2.6</b> Nilai Bobot Kriteria Lama Kering .....	28
<b>Tabel 2.7</b> Nilai Bobot Kriteria Kuat Tekanan .....	29
<b>Tabel 2.8</b> Nilai Bobot Kriteria Slump Beton.....	29
<b>Tabel 2.9</b> Nilai Bobot Kriteria Biaya Material.....	29
<b>Tabel 2.10</b> Rating Kecocokan niladesimal.....	30
<b>Tabel 2.11</b> Penelitian Terdahulu.....	31
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian.....	42
<b>Tabel 4.1</b> Produk PT Sarang Laksana Mandiri .....	45
<b>Tabel 4.2</b> Matriks prioritas kepentingan antar kriteria .....	66
<b>Tabel 4.3</b> Matriks prioritas kepentingan dalam bentuk bilangan desimal....	66
<b>Tabel 4.4</b> Nilai Eigen / Normalitas antar kriteria .....	66
<b>Tabel 4.5</b> Bobot kriteria.....	67
<b>Tabel 4.6</b> Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian lama kering barang yang dihasilkan .....	68
<b>Tabel 4.7</b> Matriks prioritas kepentingan dalam bentuk bilangan desimal....	68
<b>Tabel 4.8</b> Normalitas alternatif.....	69
<b>Tabel 4.9</b> Bobot alternatif.....	69
<b>Tabel 4.10</b> Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian kuat tekan barang yang dihasilkan .....	69
<b>Tabel 4.11</b> Matriks prioritas kepentingan dalam bentuk bilangan desimal..	70
<b>Tabel 4.12</b> Normalitas alternatif.....	70
<b>Tabel 4.13</b> Bobot alternatif.....	70
<b>Tabel 4.14</b> Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian nilai slump barang yang dihasilkan.....	71
<b>Tabel 4.15</b> Matriks prioritas kepentingan dalam bentuk bilangan desimal..	71
<b>Tabel 4.16</b> Normalitas alternatif.....	71
<b>Tabel 4.17</b> Bobot alternatif.....	71
<b>Tabel 4.18</b> Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kesesuaian biaya matrial barang yang dihasilkan .....	72
<b>Tabel 4.19</b> Matriks prioritas kepentingan dalam bentuk bilangan desimal..	72
<b>Tabel 4.20</b> Normalitas alternatif.....	72
<b>Tabel 4.21</b> Bobot alternatif.....	73
<b>Tabel 4.22</b> Bobot alternatif berkenaan antar kriteria.....	73
<b>Tabel 4.23</b> Bobot Alternatif secara Global.....	74
<b>Tabel 4.24</b> Variabel Dan Nilai Bobot.....	75
<b>Tabel 4.25</b> Nilai Bobot Kriteria Lama Kering.....	75
<b>Tabel 4.26</b> Nilai Bobot Kriteria Kuat Tekanan .....	76
<b>Tabel 4.27</b> Nilai Bobot Kriteria Slump Beton.....	76

<b>Tabel 4.28</b> Nilai Bobot Kriteria Biaya Material .....	76
<b>Tabel 4.29</b> Rating Kecocokan nilai desimal .....	76
<b>Tabel 4.30</b> Tabel Rengking .....	79

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Jumlah Baris .....	25
<b>Rumus 2.2</b> Indeks Konsistensi .....	25
<b>Rumus 2.3</b> Rasio Konsistensi.....	25
<b>Rumus 2.4</b> Normalisasi .....	26
<b>Rumus 2.5</b> Alternatif Akhir SAW .....	27

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kota Batam adalah salah satu kota yang sedang berkembang di Indonesia dari faktor pariwisata, industri dan infrastruktur. Pada tahun 1970an Batam mulai dikembangkan sebagai basis logistik dan operasional untuk industri minyak dan gas Bumi oleh Pertamina. Kemudian berdasarkan KEPRES no 41 tahun 1973, pembangunan Batam dipercayakan untuk lembaga pemerintah yang bernama Otorita Batam atau sekarang berganti nama Badan Pengusaha Batam atau BP Batam. Dalam rangka melaksanakan visi dan misi untuk mengembangkan Batam, Maka dibangun berbagai infrastruktur moderen yang berstandar Internasional dan juga berbagai fasilitas lainnya sehingga dapat diharapkan mampu bersaing dengan Negara - Negara kawasan Asia Pasifik mampu mendorong ekonomi kota Batam dan ekonomi masyarakat Batam(Setiyanto & Norafyana, 2017).

Dalam membangun Infrastruktur kota Batam memerlukan sumber daya yang cukup banyak seperti sumber daya alam, sumber daya manusia dan bahan baku membangun infrastruktur tersebut, sehingga banyak peluang pengusaha atau investor untuk membuka usaha dan menanamkan modal di kota Batam. Salah satu usaha yang menunjang pembangunan infrastuktur ialah usaha pembuatan beton *Readymix*, beton adalah salah satu bahan bangunan yang banyak digunakan dalam pembuatan konstruksi, baik konstruksi bangunan gedung maupun bangunan lainnya, secara umum bahan dasar pembuatan beton merupakan campuran antara agregat

halus dan kasar ( pasir, batu pecah, atau agregat lainnya ) dengan semen , yang di persatukan oleh air dalam perbandingan tertentu(Suryanita, Rahmadhan, & Kamaldi, 2019).

PT Sarang Laksana Mandiri adalah salah satu perusahaan manufaktur dibidang pembuatan beton *readymix* yang berada di Kabil Raya - Punggur - Batam, yang mempunyai nama merek Batam Beton, PT Sarang Laksana Mandiri berdiri pada tahun 2016 dan masih dalam tahap perkembangan produk dan pengenalan produk beton di kota Batam, bertujuan menjaga mutu beton sesuai standar. Salah satu syarat mutu utama beton adalah kuat pada tekanan, Kuat tekan beton dihitung dengan membagi beban maksimum yang diterima selama pengujian dengan luas penampang benda uji, nilai yang dihasilkan akan tergantung pada ukuran dan bentuk benda uji berbentuk selinder atau kubus, penimbangan, prosedur pencampuran, dan contoh beton produk k-300 harus mampu menahan beban seberat  $300 \text{ Kg/Cm}^2$  dimana kuat tekanan beton tersebut diperoleh dari hasil pengujian sampel yang dijaga selama 28 hari dari saat produk dibuat, untuk mendapat beton dengan kuat tekanan tertentu pada dasarnya harus dilakukan percobaan terlebih dahulu, jika percobaan memenuhi syarat dari kuat tekanan beton maka percobaan tersebut dinyatakan selesai, jika tidak memenuhi syarat maka percobaan dinyatakan gagal dan percobaan dilakukan uji ulang kembali hingga mencapai syarat dari kuatnya tekanan beton tersebut.

PT Sarang Laksana Mandiri mendapat komplain dari konsumen pada produk k-300 milik PT Sarang Laksana Mandiri, komplain konsumen berisiskan bahwa produk beton k-300 milik PT Sarang Laksana Mandiri tidak masuk dalam kriteria

mutu kuat tekan beton sehingga saat diuji 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  $300 \text{ Kg/Cm}^2$  setelah beton kering dan berumur Satu Bulan atau 28 Hari, sehingga PT Sarang Laksanan Mandiri harus membayar denda sebesar proyek yang telah dirugikan 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 sampel baru dengan *Experiment* pembuatan produk k-300, setelah dilakukan *Experiment* dengan mengikuti desain yang telah didapat dari para ahli teknik sipil dan para pakar berpengalaman beton, dilakukan pengujian mutu beton di laboratorium PT Sarang Laksana Mandiri, setelah mendapatkan 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.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa masalah yaitu sebagai berikut :

1. Produk k-300 PT Sarang Laksana Mandiri tidak masuk dalam kriteria kuat tekan beton 100% dalam waktu 28 hari.

2. PT Sarang laksana mandiri mengalami kerugian membayar denda akibat produk k-300 tidak masuk mampu menahan beban seberat 300 kg/cm<sup>2</sup> setelah beton kering saat umur satu bulan atau 28 hari.
3. PT Sarang Laksana Mandiri mengganti desain produk beton K-300 yang lama dengan desain produk yang baru dari masukan para ahli teknik sipil dan para pakar pengalaman beton.
4. PT Sarang Laksana Mandiri belum memilih desain baru produk k-300 yang mana yang terbaik untuk mengganti desain produk k-300 yang lama.

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan indentifikasi masalah di atas, dapat memberikan batasan dalam penelitian:

1. Mengetahui kualitas mutu beton k-300.
2. Material komposisi beton untuk mutu beton k-300.
3. Desain beton k-300 hanya di uji dan di pilih sesuai para ahli teknik sipil dan pakar beton yang telah di tentukan PT Sarang Laksana Mandiri.
4. Hasil uji masing – masing desain 4 sampel produk beton k-300 yang di lakukan di laboraturim PT Sarang Laksana Mandiri.
5. Metode yang di pakai menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan SAW (*Simple Additive Weighting*) dengan kriteria lama kering beton, kuat tekan beton, slump beton dan biaya Material.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka dapat di rumuskan masalah yang di dapat, sebagai berikut :

1. Apa saja kriteria untuk memilih produk beton k- 300 sesuai pada PT Sarang Laksana Mandiri ?
2. Desain produk k-300 mana yang terpilih terbaik menurut metode keputusan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) ?
3. Desain produk k-300 mana yang terpilih terbaik menurut metode keputusan SAW (*Simple Aditive Weighting*) ?

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat di simpulkan sebagai tujuan penelitian yang di dapat, sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria untuk memilih produk beton k- 300 sesuai pada PT Sarang Laksana Mandiri.
2. Menentukan Desain produk k-300 mana yang terpilih terbaik menurut metode keputusan AHP (*Analytical Hierarchy Process*).
3. Menentukan Desain produk k-300 mana yang terpilih terbaik menurut metode keputusan SAW (*Simple Additive Weighting*).

## **1.6. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah:

### **1.6.1. Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Agar dapat memperluas wawasan, pengetahuan, pengalaman bagi penulis.
2. Memberikan informasi kepada pembaca tentang permodelan struktur Material beton.
3. Pada PT Sarang Laksana Mandiri ada di salah satu perusahaan dan juga sebagai bahan referensi untuk melakukan penelitian dengan topik permasalahan yang berkaitan.

### **1.6.2. Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan Memberikan masukan bagi perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam menganalisis Sistem Pendukung Keputusan Optimasi Campuran Beton Produk K-300 PT Sarang Laksana Mandiri.
2. Bagi Universitas Putera Batam Sebagai referensi yang berguna bagi mahasiswa dan pihak-pihak yang memerlukan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori Dasar**

##### **2.1.1 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).

Pengertian beton adalah suatu bahan konstruksi yang digunakan untuk kepentingan pembangunan yang terbuat dari komponen-komponen pendukung beton yaitu, semen, gravel, air dan zat additive sebagai tambahannya (Nuroji, Besari, & Imran, 2010).

##### **2.1.1.1 Evaluasi dan Metode Persyaratan Penerimaan Mutu Beton Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 03 - 2847- 2002**

Kriteria penerimaan beton didasarkan pada filosofi bahwa Kuat tekan beton harus dirancang sehingga menghasilkan tekan rata-rata ( $f_c'r$ ), yang ditentukan oleh SNI 03 - 2847 Pasal 7.3.2 dan memenuhi syarat - syarat keawetan sesuai SNI 2847 Pasal 6, bahwa kuat tekan rata-rata dari 3 pasang uji kuat tekan dari beton yang diproduksi harus selalu melampaui nilai kuat tekanan. Hal ini didasarkan pada konsep probabilistik dan dimaksudkan untuk menjamin cukup kuat tekan beton untuk struktur yang sedang dibangun. Nilai  $f_c'$  minimum yang digunakan pada bangunan sesuai metode ini tidak boleh kurang dari 17.5 Mpa. Ketentuan untuk menilai  $f_c'$  harus didasarkan atas uji kuat tekan silinder atau kubus yang dibuat,

dirawat dan dan diuji sebagaimana yang disebut dan disyaratkan pada SNI 03-2847-2002 pasal 7.6.3. penentuan nilai  $f_c'$  ini dilakukan pada pengujian beton yang telah berumur 28 hari.

#### **2.1.1.2 Kriteria – Kriteria Penerimaan Produk Beton K-300**

Dalam menentukan produk k-300 harus memiliki 4 kriteria – kriteria produk beton tersebut agar produk tersebut dikatakan baik/layak (Ardika, Alit, Salain, & Sukrawa, 2019), berikut ini 4 kriteria – kriteria produk beton yang baik:

1) Lama kering

Lama kering/ *setting time* adalah proses waktu kering beton tersebut di cetak atau di gelar di satu tempat atau cetakan.

2) Kuat tekan

Kuat tekan adalah kuat tekanan beton saat beton tersebut kering selama 28 hari, mencapai nilai 100% dari kualitas produk beton tersebut.

3) Nilai slump

Nilai slump adalah keadaan air dalam beton, air yang berlebihan atau air kurang membuat sifat beton kental atau encer, sehingga berakibat perbedaan kualitas produk beton tersebut.

4) Biaya material

Biaya material adalah biaya campuran beton semen, pasir, batu granit, air dan campuran lain, untuk membuat produk beton tersebut mencapai 100% unmur 28 hari.

### 2.1.4 *Experiment* Pembuatan Sempel Beton Sesuai SNI 4810:2013

Dalam melakukan *experiment* pembuatan sampel beton, ada hal – hal yang harus dipersiapkan dan dilaksanakan agar sampel beton tersebut dapat dikatakan layak dan dapat diuji sesuai SNI 4810:2013 yang telah ditetapkan. Guna melakukan *experiment* ini adalah peneliti langsung membuat dan menguji sampel beton, untuk mengetahui mana sampel beton yang masuk dalam karakteristik yang diinginkan oleh pihak perusahaan.

#### 2.1.4.1. Material Beton

Melakukan *experiment* wajib menyediakan Material yang akan digunakan agar mempermudah pembuatan sampel dan mempermudah melakukan penelitian. Berikut ini adalah material – material yang digunakan dalam pembuatan sampel, sebagai berikut :

1. Semen Padang



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.2** Semen Padang

Semen PCC (*Portland Composite Cement*) adalah semen hidrolis yang terbuat dari penggilingan terak (*dinker*) semen portland dengan gipsum dan bahan pozzolan dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lainnya, Semen PCC ini

dapat digunakan untuk berbagai macam konstruksi umum pada berbagai macam mutu beton pada bangunan perumahan, bangunan bertingkat, jembatan, jalan raya, landasan pacu pesawat udara, bendungan, bangunan irigasi, pembuatan acian dan bahan bangunan dan lain-lain.

## 2. Pasir silika



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.3** Pasir Silika

Pasir silika atau biasa disebut juga pasir kuarsa merupakan jenis pasir yang terdiri dari kandungan Mineral yang strukturnya kristal heksagonal yang tersusun dari silika trigonal yang terkristalisasi atau biasa disebut silikon dioksida/asam silikatt yang rumus kimianya yaitu  $\text{SiO}_2$ , memiliki skala kekerasan Mohs 7 dan densitas  $2,65 \text{ g/cm}^3$  (Siswanto, Gunarto, Teknik, & Kadiri, 2019).

## 3. Batu Granit



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.4** Batu Granit

Batu Granit adalah salah satu jenis batuan beku yang memiliki warna cerah, butirannya kasar, tersusun dari mineral dominan berupa kuarsa dan feldspar, serta sedikit mineral mika dan amfibol. Menurut ilmu petrologi, granit didefinisikan sebagai batuan beku yang di dalamnya terkandung mineral kuarsa sebesar 10 – 50 persen dari kandungan total mineral felsik, serta mineral alkali feldspar sebanyak 65 – 90 persen dari jumlah seluruh mineral feldspar (Effendi, 2017). Sedangkan dalam dunia industri, granit diartikan sebagai batuan yang butiran atau biji-bijiannya dapat dilihat dengan jelas dan mempunyai kepadatan yang lebih keras dari marmer. Definisi- definisi tersebut dijabarkan dari kata ‘granit’ yang berasal dari kata ‘granum’ yang mempunyai arti butiran padi.

#### 4. Air



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

#### **Gambar 2.5** Air

Air merupakan bahan dasar pembuatan beton yang penting dan paling murah, Air berfungsi sebagai reaktor ( $\pm 25\%$  berat semen) semen dan pelumas antar butir-butir agregat. Selain itu, air juga diperlukan untuk perawatan beton (Khonado et al., 2019)

## 5. Adetif f



Sumber : labolatorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.6** Adetif f

Adetif f adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya, bertujuan untuk mengurangi penggunaan air pada beton, zat kimia untuk memperlambat proses ikatan campuran beton dan mempercepat ikatan dan pengerasan campuran beton(Ardika et al., 2019).

### **2.1.4.2. Persediaan Peralata Untuk Pemuatan Sampel Beton Dan Pengujian**

#### **Beton Sesuai SNI - 03 -1974 -1990.**

Sebelum melakukan pembuatan sampel K-300, mempersiapkan peralatan pembuatan sampel terlebih dahulu, sesuai SNI - 03 -1974 -1990 sebagai patokan keperluan atau peralatan dam pembuatan sampel dan pengujian beton, berikut ini peralatan pembuatan sampel dan pengujian beton, yaitu :

### 2.1.4.3. Persediaan Peralata Untuk Pengujian Beton SNI - 03 - 1974 - 1990

1. Cetakan Kubus 15cm X 15 Cm X 15 Cm



Sumber : labolatorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.7 Cetakan Kubus**

2. Tongkat Pemasatan



Sumber : labolatorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.8 Tongkat Pemasat**

3. Mesin Pengaduk



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.9** Mesin Pengaduk

4. Timbangan



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.10** Timbangan

5. Mesin Tekan



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.11** Mesin Tekan

6. Ember, Skop, Sendok



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.12** Ember, Skop, Sendok

7. Satu Set Alat Pemeriksaan Selam



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.13** Alat Pemeriksaan Selam

8. Satu Set Timbangan Ketelitian 0.001



Sumber : laboratorium PT Sarang laksana Mandiri

**Gambar 2.14** Alat Ketelitian koreksi 0.001

#### **2.1.4.4. Pembuatan Sampel Sesuai SNI 03-3976-1995.**

Dalam melakukan pembuatan sampel beton K-300 harus menggunakan susunan sesuai SNI 03-3976-1995, berikut ini susunan pembuatan sampel beton K-300 sebagai berikut :

1. Pencampuran semen, pasir, batu, air dan kimia tambahan
2. Cek Slump
3. Pencetakan menggunakan kubus 15 x 15 x 15
4. Pemadatan sampel menggunakan tongkat pemadatan
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 labolatorium

#### **2.1.5. Metode AHP (Analitic Hierarchy Process)**

AHP (proses analisis hierarki) dikembangkan pada 1970-an untuk mengatur pengetahuan dan penilaian dalam pemilihan alternatif. Menggunakan AHP akan memecahkan masalah dalam pikiran yang terorganisir sehingga dapat mengekspresikan dirinya sendiri sehingga dapat memutuskan masalah secara efektif. Proses pengambilan keputusan dapat disederhanakan dan dipercepat oleh masalah yang kompleks.

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 menjadikan nilai kuantitatif dari mengubah nilai kualitatif (Astuti, 2016).

Pendekatan AHP adalah model pengambilan keputusan (individu) yang mengadopsi pendekatan umum untuk proses pengambilan keputusan. Ini juga dapat memecahkan masalah kompleks yang timbul dari sifat kompleksitas yang tidak pasti, pengambilan keputusan yang tidak pasti dan ketersediaan statistik yang jelas. Selain itu, *goals* AHP adalah untuk melengkapi kerangka kerja serta teknik untuk daftar opsi implementasi berdasarkan pengungkapan keputusan (Viarani & Zadry, 2017).

Menurut Marimin dalam jurnal Mulasi bahwa AHP memungkinkan pengguna untuk secara intuitif menetapkan tolok ukur ke tolok ukur atau alternatif perbandingan ganda, dan kemudian cara yang konsisten untuk mengubah biner menjadi seperangkat angka yang mewakili keunggulan tolok ukur dan alternatif. Prinsip proses AHP adalah untuk menyederhanakan masalah kompleks yang tidak memiliki struktur, strategis juga dinamis di bagian dan mengelolanya dalam hirarki (Mulasi, 2017).

#### **2.1.5.1. Prosedur AHP**

Menurut Thomas L Saaty, ada 3 prinsip utama memecahkan masalah AHP, yaitu : Decompositiot, Coparative Judgement dan Logical Consistency.

Secara garis besar prosedur AHP meliputi tahapan sebagai berikut :

1. Dekomposisi masalah
2. Penilaian / pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen

3. Penyusun matriks dan uji Konsistensi
4. Penetapan prioritas pada masing-masing hierarki
5. Sistesis dan prioritas
6. Pengambilan / penetapan keputusan

#### **2.1.5.2. Dekomposisi Masalah / Menyusun Hirarki**

Tahap pemisahan (*Decomposition*) dilakukan setelah masalah telah diidentifikasi. Dekomposisi adalah solusi untuk masalah yang masih kuat atau lengkap untuk membuatnya sesederhana mungkin. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, solusi ini dibuat pada bagian yang lebih sederhana, sehingga didapatkan lebih banyak level masalah. Maka dari itu, proses analisis disebut hierarki.

#### **2.1.5.3. Penilaian Atau Perbandingan Elemen**

Setelah proses dekomposisi selesai dan hirarki telah tersusun. Kemudian dilakukan penilaian pembobotan pada masing-masing hirarki berdasarkan tingkat kepentingannya. Pembobotan dilakukan dengan perbandingan berpasangan, Misalnya, antara opsi 1 dan opsi 2, opsi A lebih penting dalam Kriteria A, maka opsi C dan opsi lebih penting antara opsi A dan opsi sampai semua opsi dibandingkan secara terpisah. Perbandingan ini bertujuan untuk memperoleh nilai berdasarkan kriteria yang ada. Maka didapatkan pembobotan kepentingan di setiap kriteria berdasarkan tujuan yang dicapai. Thomas L Saaty mengembangkan prosedur skor penilaian perbandingan berpasangan dalam AHP, Yaitu sebagai berikut (Astuti, 2016):

**Tabel 2.1** Tabel Penilaian Perbandingan Berpasangan

<b>Identitas</b>	<b>Defenisi</b>
<b>Pentingnya</b>	
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

Saat pemberian bobot atau perbandingan berpasangan, hukum aksioma timbal balik berlaku, yaitu apabila elemen A lebih penting (5) dibanding elemen B, B 1/5 lebih penting daripada elemen A. Jika elemen A lebih penting daripada B, masing-masing nilai = 1. Pengambilan data dapat berupa kuisisioner atau pengisian data dengan wawancara orang berpengalaman dibidangnya.

#### **2.1.5.4. Penyusun Matriks Dan Uji Konsistensi**

Setelah pemberian bobot didapatkan, langkah selanjutnya adalah menyiapkan matriks pembobotan guna menormalkan makna nilai dari setiap elemen dalam setiap hierarki. Tahapan ini, analisis bisa dilakukan secara manual (*Microsoft excel*) atau menggunakan program komputer dan Expert Choice. Dalam

penelitian ini penulis melakukan penghitungan secara manual dengan prosedur analisis.

#### 2.1.5.5. Penetapan Prioritas Pada Masing-Masing Hierarki

Langkah utama adalah mengubah fraksi nilai bobot ke bilangan desimal.

Seperti salah satu contoh dari seorang pakar, seperti berikut :

**Tabel 2.2** Data Matriks Bentuk Fraksi

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1/1	1/2	3/1	4/1
Kelemahan	2/1	1/1	1/3	3/1
Peluang	1/3	3/1	1/1	2/3
Ancaman	1/4	1/3	3/2	1/1

**Tabel 2.3** Data Matriks Bentuk Desimal (matriks-1)

	kekuatan	kelemahan	peluang	ancaman
kekuatan	1.00	0.5	3.00	4.00
kelemahan	2.00	1.00	0.33	3.00
peluang	0.33	3.00	1.00	0.67
ancaman	0.25	3.00	3/2	1.00

Setelah mengubah matriks fraksi dalam bentuk matriks decimal, kemudian dikuadratkan matriks decimal (jumlah baris x kolom) atau disebut Iterasi-1.

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1.00	0.50	3.00	4.00
Kelemahan	2.00	1.00	0.33	3.00
Peluang	0.33	3.00	1.00	0.67
Ancaman	0.25	3.00	1.50	1.00

(x)

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1.00	0.50	3.00	4.00
Kelemahan	2.00	1.00	0.33	3.00
Peluang	0.33	3.00	1.00	0.67
Ancaman	0.25	3.00	1.50	1.00

(1.00\*1.00) + (0.05\*2.00) + (3.00\*0.33) + (4.00\*0.25) = 3,99 dst...

3,99	22,00	12,17	11,51
4,86	11,99	11,16	11,16
6,83	8,18	3,99	11,66
7,00	10,63	4,74	12,01

Matriks 2

**Gambar 2.15** Data Iterasi-1

3,99	+	22,00	+	12,17	+	11,51	49,67	0,32
4,86	+	11,99	+	11,16	+	11,16	39,17	0,25
6,83	+	8,18	+	3,99	+	11,66	30,65	0,20
7,00	+	10,63	+	4,74	+	12,01	34,37	0,22
							<b>153,85</b>	<b>1,00</b>

**Gambar 2.16** Data penjumlahan angka dalam matriks

Setelah menjumlahkan nilai ada pada matriks sesuai barisnya, selanjutnya mengolah matrik 2 dengan matrik 1 (Iterasi 2), selanjutnya jumlahkan kembali hasil perkalian silang matriksnya berdasarkan baris .

286,38	+	573,30	+	397,09	+	571,47	1828,25	0,3169
231,90	+	460,46	+	290,29	+	453,84	1436,49	0,2490
175,73	+	404,69	+	245,44	+	356,26	1182,12	0,2049
195,87	+	447,59	+	279,46	+	398,48	1321,40	0,2291
							5768,26	1,00

**Gambar 2.17** Data Iterasi 2

Setelah itu menghitung selisih vector matriks 1 dan matriks 2 dalam iterasi 2, Lakukan kembali Iterasi-3 , cara tersebut diulang-ulang sehingga nilai selisih antara iterasi tidak akan mengalami perubahan (=0), nilai iterasi yang diperoleh

tersebut akan menjadi urutan prioritas, seperti berikut: Kekuatan [0,3227] = Prioritas utama, Kelemahan [0,2546] = Prioritas kedua, Peluang [0,1991] = Prioritas terakhir, Ancaman [0,2228] = Prioritas ketiga.

#### **2.1.5.5. Penarikan Keputusan**

Hasilnya diperoleh dengan menjumlahkan nilai bola / bobot, adalah nilai sensitivitas setiap elemen. Contoh di atas, hasilnya adalah bahwa aspek-aspek kekuasaan perlu diperhitungkan, karena ini adalah prioritas pertama, kemudian kelemahan, ancaman, serta peluang.

#### **2.1.5.6. Kelemahan Dan Kelebihan AHP**

Kelebihan menggunakan metode AHP yakni, memiliki beberapa keunggulannya saat menafsirkan kegiatan mengambil keputusan, dikarena keadaan yang rumit menjadi ketentuan yang lebih sederhana. Berikut kelebihan metode AHP dalam mengambil keputusan (Viarani & Zadry, 2017):

##### 1. Kesatuan

Metode *analytical hierarchy process* menawarkan model *single*, dapat dipahami, fleksibel bagi berbagai permasalahan yang tidak memiliki struktur.

##### 2. Kompleksitas

Metode AHP menggabungkan desain deduktif dan pemecahan masalah kompleks berbasis sistem.

##### 3. Saling ketergantungan

Metode *analytical hierarchy process* bisa menghilangkan keterkaitan elemen pada sistem serta tidak membawa linearitas.

#### 4. Urutan Hierarki

AHP lebih cenderung menentukan peringkat di antara elemen-elemen sistem dari elemen yang berbeda dan untuk menggabungkan elemen-elemen serupa di setiap level.

#### 5. Pengukuran

Pada AHP tersedia skala yang berguna menciptakan metode untuk mengukur berbagai hal dan memprioritaskannya.

#### 6. Konsistensi

AHP mengikuti koherensi logic dari masalah guna memprioritaskan.

#### 7. Sintesis

Metode *Analytical Hierarchy Process* melakukan penilaian komprehensif secara menyeluruh untuk setiap opsi lainnya.

#### 8. Penilaian dan Persetujuan

Metode *Analytical Hierarchy Process* tidak mewakili konsensus, tetapi lebih mensintesis nilai representatif pada perkiraan yang tidak sama.

#### 9. Proses yang diulang

Metode ini memungkinkan organisasi memperbaiki pemahaman subjek terhadap keputusan dan pemahaman sipemilih melalui pengulangan.

Berikut kekurangan metode AHP :

1. Ketergantungan oleh inputan utama, input utama adalah nilai dari pendapat spesialis, maka hal ini melibatkan subjektivitas yang paham dibidangnya, dan jika ahli memberikan perkiraan yang salah, model menjadi tidak berarti.

2. AHP adalah model matematika tanpa pengujian statistik, hingga fakta dari model yang dibuat tidak adanya batas dari kepercayaan yang benar dari model yang didapat.

#### **2.1.5.7. Langkah – Langkah menggunakan AHP**

Berikut adalah langkah menggunakan AHP untuk menentukan keputusan (Pratama & Nurmalasari, 2018):

1. Membuat struktur hirarki yang dimulai pada tingkat tertinggi (level 1) yaitu tujuan, kriteria yang relevan, dan evaluasi alternatif peringkat. Intensitas setiap kriteria berbeda.
2. Persiapkan matriks banding untuk menunjukkan kontribusi yang relatif dari hubungan elemen dengan level kriteria objektif di atasnya.
3. Kemudian bobot dan prioritas variabel pada level 1 (kriteria) dihitung sebagai berikut :
  - a. Mengisi nilai banding berpasangan pada setiap kriteria
  - b. Pengisian nilai dari umpan balik ditampilkan dalam sebuah matriks perbandingan berpasangan.
  - c. Bagi setiap elemen pada kolom tertentu dengan jumlah kolom tersebut.
  - d. Hasilnya lalu dinormalisasi sehingga menghasilkan nilai vektor eigen, yaitu bobot utama kriteria relatif terhadap tujuan.
  - e. Menghitung rasio konsistensi, berikut langkah-langkahnya :
    - 1) Mengkali nilai matriks komparatif awal dengan bobot
    - 2) Membagi jumlah baris dengan bobot yang sudah didapatkan
    - 3) Memperhitungkan  $\lambda_{maks}$  tambah hasil bagi sebelumnya dibagi :

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum ve}{n} \dots \dots \dots \text{Rumus 2.4 Jumlah Baris}$$

- 4) Perhitungan indeks konsistensi

Rumus indeks konsistensi (CI) :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots \dots \dots \text{Rumus 2.5 Indeks Konsistensi}$$

Dengan :

$CI = Consistency Index$

$n = Orde Matriks ( banyaknya alternatif)$

$\lambda_{maks} = Eigen Value \text{ maksimum}$

- 5) Perhitungan rasio konsistensi (Khusairi & Munir, 2015)

$$CR = CI/RI \dots \dots \dots \text{Rumus 2.6 Rasio Konsistensi}$$

Dimana :  $CR = Rasio \text{ Konsistensi}$

$IR = Indeks \text{ Random}$

**Tabel 2.4** Indeks Random

n	RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

### 2.1.6. Metode SAW

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) adalah salah satu metode membantu membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* yang dihadapi. Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap 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)

$$r_{ij} \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{MAX } X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{MIN } X_{ij}}{X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad \dots \text{ Rumus 2.4 Normalisasi}$$

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

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots \dots \dots \text{Rumus 2.5 Alternatif Akhir SAW}$$

Keterangan :

$V_i$  = nilai Akhir Alternatif

$W_j$  = Bobot yang telah ditentukan

$r_{ij}$  = Normalisasi matriks

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative  $V_i$  lebih terpilih.

#### 2.1.6.1. Kelebihan dari Metode SAW

Kelebihan dari Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dibandingkan dengan model pengambilan keputusan yang lain terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut.

### 2.1.6.2. Langkah-langkah dari Metode SAW

Langkah – langkah dalam melakukan metode keputusan SAW, sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Variabel Dan Nilai Bobot :

**Tabel 2.5** Variabel Dan Nilai Bobot

Variabel	Nilai Bobot
Rendah	
Sedang	
Tinggi	
Sangat Tinggi	
Total	100%

Sumber : Hasil wawancara penelitian

2. Menentukan nilai bobot kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan
  - a) Kriteria dan Nilai Bobot Lama Kering

**Tabel 2.6** Nilai Bobot Kriteria Lama Kering

Lama Kering	Keterangan	Nilai
1 jam	terlalu cepat	
1 jam - 2 jam	cepat	
2 jam - 3 jam	sedikit cepat	
3 jam - 4 jam	normal	

Sumber : Hasil wawancara penelitian

## b) Kriteria dan Nilai Bobot Kuat Tekanan

**Tabel 2.7** Nilai Bobot Kriteria Kuat Tekanan

Kuat Tekanan	Keterangan	Nilai
90 % - 95 %	Rendah	
95 % - 100%	Sedang	
100 % - 105%	Tinggi	
105 % - 110%	Sangat Tinggi	

Sumber : Hasil wawancara penelitian

## c) Kriteria Dan Nilai Bobot Slump Beton

**Tabel 2.8** Nilai Bobot Kriteria Slump Beton

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

Sumber : Hasil wawancara penelitian

## d) Kriteria Dan Nilai Bobot Biaya Material

**Tabel 2.9** Nilai Bobot Kriteria Biaya Material

Biaya Matrial	Keterangan	Nilai
>800.000	Sangat Mahal	
700.000 – 800.000	Mahal	
600.000 – 700.000	Sedikit Mahal	
600.000	Normal	

3. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

**Tabel 2.10** Rating Kecocokan niladesimal

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

4. Membuat matriks keputusan

Berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi.

5. Hasil akhir

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan fektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A) sebagai solusi.

## 2.2. Penelitian Terdahulu

**Tabel 2.11** Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Suku, 2018	Pemodelan dan Analisis Perilaku Balok Beton Bertulang yang Berbeda Diameter Akibat Variasi Tata Letak Tulangannya	<i>Eperiment</i> dan Program <i>ANSYS</i>	Balok beton bertulang yang tulangan pokoknya menggunakan diameter yang berbeda, mempengaruhi besarnya kapasitas beban, defleksi, daktilitas dan kekakuan balok. Pada jumlah luas tulangan yang sama.
2	(Ginting & Janabadra, 2017)	Kuat Tekan Beton Berdasarkan Sni-Dt-91-0008-2007 Pada Berbagai Variasi Kadar Air Agregat	<i>Experiment</i> perancangan campuran beton ( <i>mix design</i> )	Kuat tekan beton pada kondisi agregat kering udara lebih tinggi dari kuat tekan beton pada kondisi jenuh kering muka (SSD), dan kuat tekan beton pada kondisi agregat basah lebih rendah dari kuat tekan beton pada kondisi jenuh kering muka.

Lanjutan Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

3	(Ulandari, Dantes, & Divayana, 2018)	Implementasi Metode AHP dan SAW dalam Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Potensi Akademik Mahasiswa STMIK STIKOM Bali	<i>Simple Additive Weighting (SAW) dan Metode AHP Analytical Hierarchy Process</i>	mengimplementasikan metode AHP sebagai metode untuk mencari bobot kriteria dan penggunaan metode SAW untuk melakukan perangkingan calon mahasiswa baru. Dimana tingkat akurasi yang diperoleh dari sistem dikembangkan adalah 85.55%.
4	(Mahendra & Ernanda Aryanto, 2019)	SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP dan SAW	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Penentuan pembobotan kriteria dan sub kriteria pada AHP sangat mempengaruhi hasil perhitungan ranking pada SAW

Lanjutan Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

5	(Windarto, Studi, & Informasi, 2017)	Penilaian Prestasi Kerja Karyawan Ptpn Iii Pematangsian tar Dengan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (Saw)	<i>Simple Additive Weighting</i> (Saw)	penulis telah merancang dan membangun suatu sistem pendukung keputusan menggunakan program web dengan menggunakan database MySQL serta menggunakan sebagai metode, sehingga dapat membantu pihak pimpinan memberikan suatu informasi tentang penilaian prestasi kerja karyawan yang sesuai dengan keinginannya
---	--------------------------------------	--	--	--

Lanjutan Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

6	(M. RIANG ENDARTO, 2010)	Kajian Eksperimen Kuat Tekan Beton Ringan Menggunaka n Agregat Bambu dan Bahan Tambah Beton <i>Experiment</i>	<i>Metode</i> <i>flowing</i> <i>concrete</i>	Beton ringan menggunakan agregat bambu dihasilkan pada proporsi 80%, dengan karakteristik kuat tekan beton yang dicapai sebesar rata-rata 10,16 MPa. Nilai ini masih di bawah standar minimal kuat tekan beton ringan yang disyaratkan oleh ACI 318-04, yaitu sebesar 17,2 MPa.
---	--------------------------------	---	--	---

Lanjutan Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

7	(Shiddieq & Septyan, 2017)	Analisis Perbandinganmeto de Ahp Dan Sawdalam Penilaian Kinerja Karyawan (Studi Kasus Di Pt. Grafindomedia Pratama Bandung)	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (Saw)</i>	Hasil dari metode AHP lebih akurat di bandingkan metode SAW
8	(Purwanti & Ekawati, 2019)	Fuzzy Logic Menentukan Kepuasan Masyarakat Terhadap Kinerja Pegawai Kecamatan Dengan Metode Mamdani	<i>penggunaan Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani</i>	Berdasarkan hasil pengujian hitung manual dengan hasil 68,4162 dan pengujian hitung matlab R2009a dengan hasil 68,7 diketahui bahwa keduanya masuk kedalam domain yang sama yaitu kinerja pegawai kecamatan baik

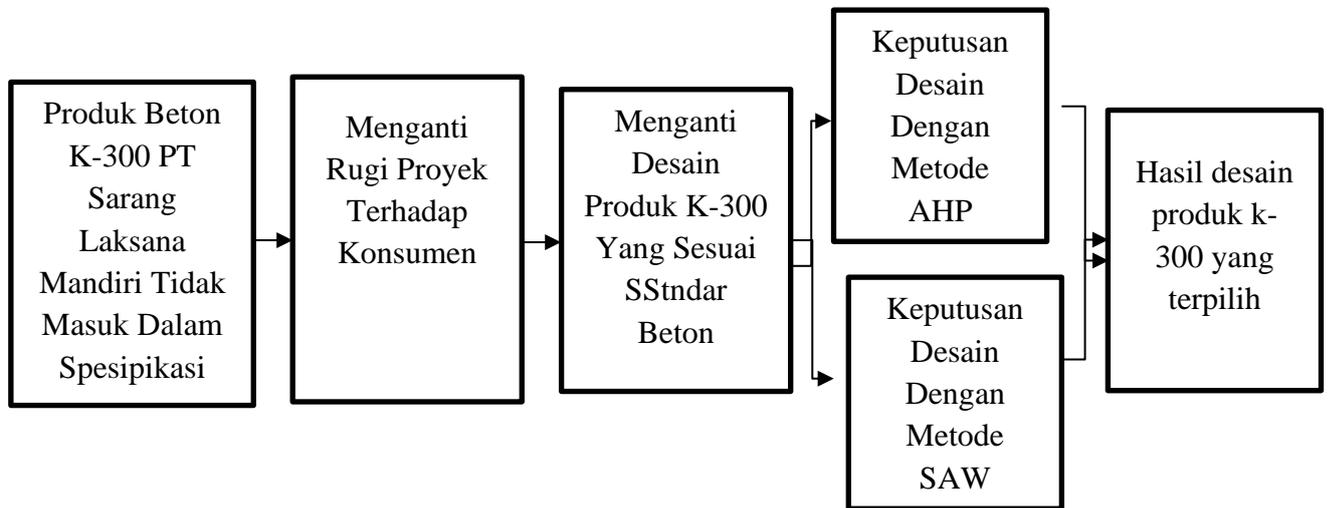
Lanjutan Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

9	(Josaputri, Sugiharti, & Arifudin, 2016)	Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Sapi dengan Bibit Unggul menggunakan Metode AHP dan SAW	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (Saw)</i>	metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Addictive Weighting (SAW) sistem pendukung keputusan berbasis web pemilihan sapi dengan bibit unggul unggul dengan tiga kriteria: umur sapi, berat sapi dan nilai BCS dapat dikombinasikan untuk menghasilkan rekomendasi ternak dengan alternatif bibit unggul
---	--	--	---	--

Lanjutan Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

10	(Suartini, Wirawan, & Divayana, 2019)	DSS untuk "E-Privat" Menggunakan Kombinasi Metode AHP dan SAW	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Simple Additive Weighting</i> (Saw)	metode AHP yang dikombinasikan dengan metode SAW untuk peringkat alternatif berdasarkan pilihan kriteria yang dimasukkan dalam sistem. Pengembangan sistem telah dinyatakan 100% berhasil berdasarkan hasil tes kotak putih dan kotak hitam. Tes akurasi mencapai persentase 87%. Tes respons pengguna mencapai persentase 92,08% dengan kategori terbaik yang dapat dibayangkan dan menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat diterima dan layak digunakan.
----	---------------------------------------	---	--	--

### 2.3. Kerangka Pemikiran

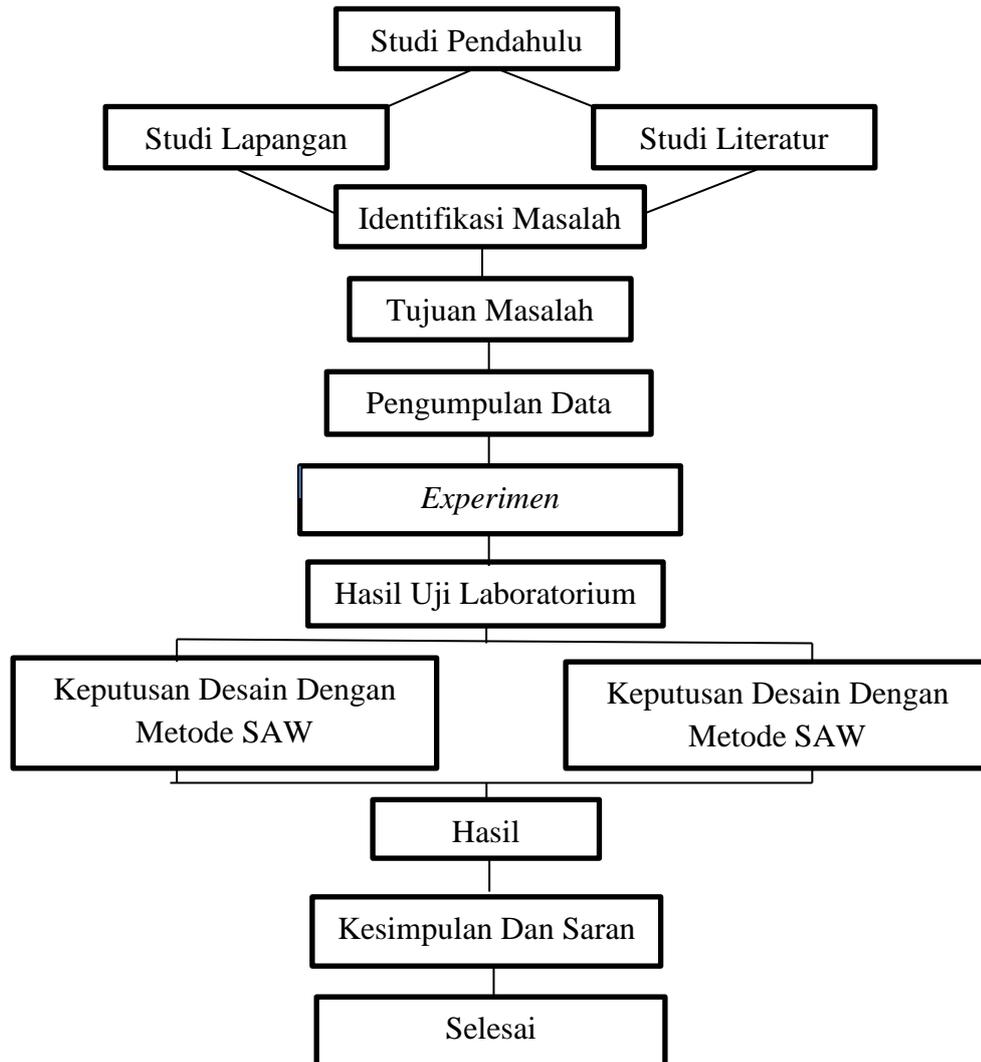


**Gambar 2.18** Kerangka Pemikiran

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Desain Penelitian



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

### **3.2. Variabel Penelitian**

Variabel Dependen dalam penelitian ini untuk memilih desain terbaik k-300 adalah : lama kering, kuat tekan, nilai slump dan biaya material.

Variabel Independen dalam penelitian adalah 4 desain baru yang di ajukan oleh para ahli beton dan pakar untuk produk beton K-300 PT Sarang Laksana Mandiri.

### **3.3. Populasi dan Sampel**

#### **3.3.1. Populasi**

Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah produk PT Sarang Laksana Mandiri.

#### **3.3.2. Sampel**

Sampel penelitian ini adalah tipe sampel Purposive dengan produk beton tipe k-300 di PT Sarang Laksana Mandiri.

### **3.4. Teknik Pengumpulan Data**

#### a. Data Primer :

- a. Hasil wawancara dengan narasumber dan mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi mengenai produk K-300.

#### b. Data Sekunder :

- a. Data desain model K-300 dari para ahli beton.
- b. Hasil test uji laboratorium PT Sarang Laksana Mandiri
- c. Data – data Produk lama K-300 PT Sarang Laksana Mandiri

### **3.5. Teknik Analisa Data**

Teknik Analisa Data yang digunakan penelitian ini adalah :

### 1 Pembuatan Experiment Sampel

- a. Pencampuran semen, pasir, batu, air dan kimia tambahan
- b. Cek Slump
- c. Pencetakan menggunakan kubus 15 x 15 x 15
- d. Pemadatan sampel menggunakan tongkat pemadatan
- e. Pembongkaran sampel dari cetakan kubus, setelah 24 jam sampel tersebut di buat
- f. Perawatan sampel dengan cara di rendam ke dalam bak air
- g. Pengujian sampel setelah sampel berumur 28 hari dengan mesin tekan
- h. Hasil uji laboratorium

### 2 Perhitungan menggunakan Metode AHP

- a. Dekomposisi masalah
- b. Penilaian / pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen
- c. Penyusunan matriks dan uji Konsistensi
- d. Penetapan prioritas pada masing-masing hierarki
- e. Sistesis dan prioritas
- f. Pengambilan / penetapan keputusan

### 3 Perhitungan menggunakan Metode SAW

- a. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan
- b. Menentukan nilai bobot kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan
- c. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada

setiap kriteria.

- d. Membuat matriks keputusan Berdasarkan kriteria,
- e. Hasil akhir , Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan faktor bobot.

### 3.6. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian di lakukan di PT Sarang Laksana Mandiri beralamat Jl. Hang Kesturi Kawasan Industri Park 3 Kabil Raya, sebelum kawasan Taiwan , Punggur – Batam

### 3.7. Jadwal Penelitian

Adapun jadwal dalam penelitian ini dapat dijelaskan pada Tabel 3.1 berikut

ini :

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Maret-21		April-21			Mai-21		Juni-21				July-21		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Identifikasi Masalah	■	■												
Rumusan Masalah			■	■										
Tinjauan Pustaka					■									
Pengumpulan data						■								
Pengolahan Data							■							
Analisa Data								■	■	■	■			
Hasil penelitian								■	■	■	■			
Kesimpulan dan Saran												■	■	■