

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Sistem Yang Berjalan

Analisa sistem yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap bagaimana kualitas sebuah tiang pancang setelah diproduksi. Tiang pancang yang akan diproduksi oleh bagian produksi di kontrol oleh bagian quality control, kemudian dicatat secara manual dan menganalisa tiang pancang untuk menentukan kualitas tiang pancang tersebut layak atau tidak untuk dipasarkan. Setelah itu laporan tiang pancang tersebut diserahkan kepada kepala bagian produksi untuk disimpan sebagai bukti pengerjaan tiang pancang setiap harinya.

III.1.1. Analisa *Input*

Masukan sistem (*Input*) adalah merupakan data yang dicatat kedalam dokumen produksi tiang pancang. Pada bagian ini, yang menjadi masukan sistem adalah dokumen spesifikasi tiang pancang yang telah diproduksi.



Catatan Pemeriksaan Barang Jadi
Pr - 15

Tanggal Produksi :
Tanggal Inspeksi :

No.	No Prod	Besi PC Wire	Joint	Berat	Panjang	Tebal	Status	Keterangan
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

Diperiksa Oleh :

Dilaporkan Oleh :

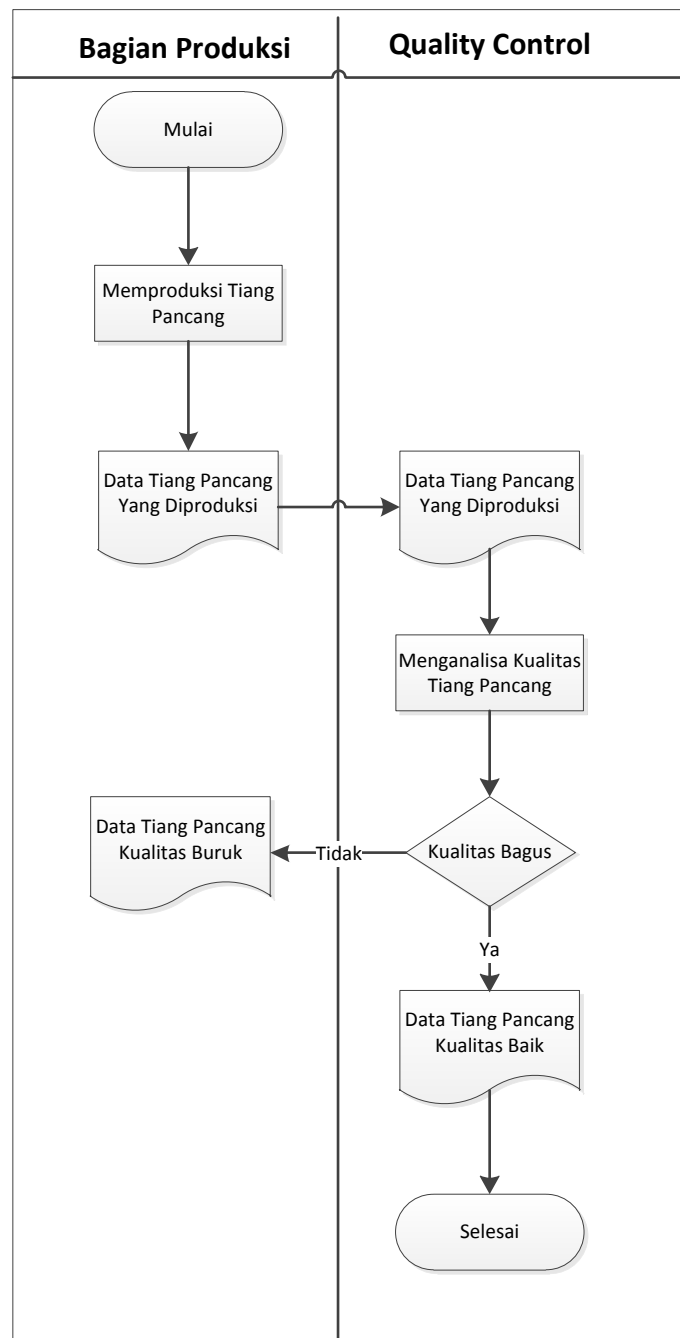
Kabag. Produksi

Supervisor Produksi

Gambar III.1 Data Input Produksi Tiang Pancang
Sumber : PT. Jaya Beton Indonesia

III.1.2. Analisa Proses

Proses penentuan kualitas produksi tiang pancang yang sedang berjalan yaitu dengan melihat spesifikasi tiang pancang dan biasanya dijadikan patokan oleh perusahaan, yaitu berdasarkan penampang pc wire, berat, panjang, joint, tebal beton. Awalnya bagian produksi menyerahkan data tiang pancang yang baru diproduksi, kemudian *quality control* menganalisa tiang pancang dan *quality control* dapat menentukan kualitas tiang pancang yang baru diproduksi tersebut.



Gambar III.2 FOD Sistem Pendukung Keputusan Produksi Tiang Pancang

III.1.3. Analisa Output

Analisa output pada sistem yang berjalan yaitu laporan tiang pancang yang telah dianalisa kualitasnya.

**JAYA
BETON**

Catatan Pemeriksaan Barang Jadi
Pr - 15

Tanggal Produksi : 9 Juni 2014
Tanggal Inspeksi :

No.	No Prod	Besi PC Wire	Joint	Berat	Panjang	Tebal	Status	Keterangan
1.		7 mm	350	113	6	30	A	
2.		7 mm	350	113	6,1	30	A	
3.		7 mm	350	113	6,1	30	A	
4.		7 mm	350	116	6,2	30	A	
5.		7 mm	350	116	6	30	A	
6.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
7.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
8.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
9.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
10.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
11.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
12.		7 mm	350	115	6,4	30	A	
13.		7 mm	350	116	6,2	30	A	
14.		7 mm	350	116	6,1	30	A	
15.		7 mm	350	116	6,1	30	A	
16.		7 mm	350	113	6,1	30	A	
17.		7 mm	350	113	6,2	30	A	
18.		7 mm	350	113	6,2	30	A	
19.		7 mm	350	113	6,2	30	A	
20.		7 mm	350	115	6,2	30	A	
21.		7 mm	350	116	6,3	30	A	
22.								
23.								
24.		7 mm	350	116	6	30	A	
25.		7 mm	350	115	6,2	30	A	
26.		7 mm	350	113	6,2	30	A	
27.		7 mm	350	113	6,2	30	A	
28.		7 mm	350	113	6,3	30	A	
29.		7 mm	350	113	6,4	30	A	
30.								
31.								
32.								

Gambar III.3 Data Output Produksi Tiang Pancang

Sumber : PT. Jaya Beton Indonesia

III.2. Evaluasi sistem yang berjalan

Dalam hal ini sistem yang digunakan belum efektif dikarenakan sistem yang digunakan dalam penentuan kualitas produksi tiang pancang yang ada masih tergolong manual. Penentuan kualitas tiang pancang yang diterapkan oleh PT. Jaya Beton Indonesia yaitu dengan melihat spesifikasi tiang pancang. Masalah yang ditimbulkan yaitu ketidakpuasan konsumen setelah membeli tiang pancang dari PT. Jaya Beton Indonesia. Dengan masalah tersebut penulis membuat dan merancang sistem dengan metode *simple additive weighting* menggunakan bahasa pemrograman VB.Net dengan *database SQL Server*.

III.3 Desain Sistem

Untuk membantu membangun sistem pendukung keputusan produksi tiang pancang, penulis mengusulkan pembuatan sebuah sistem dengan menggunakan

aplikasi program yang lebih akurat dan lebih mudah dalam pengolahannya. Dengan menggunakan VB.Net, database *SQL Server*, dan menggunakan metode *simple additive weighting* dengan merancang sistem dengan menggunakan bahasa pemodelan *uml*.

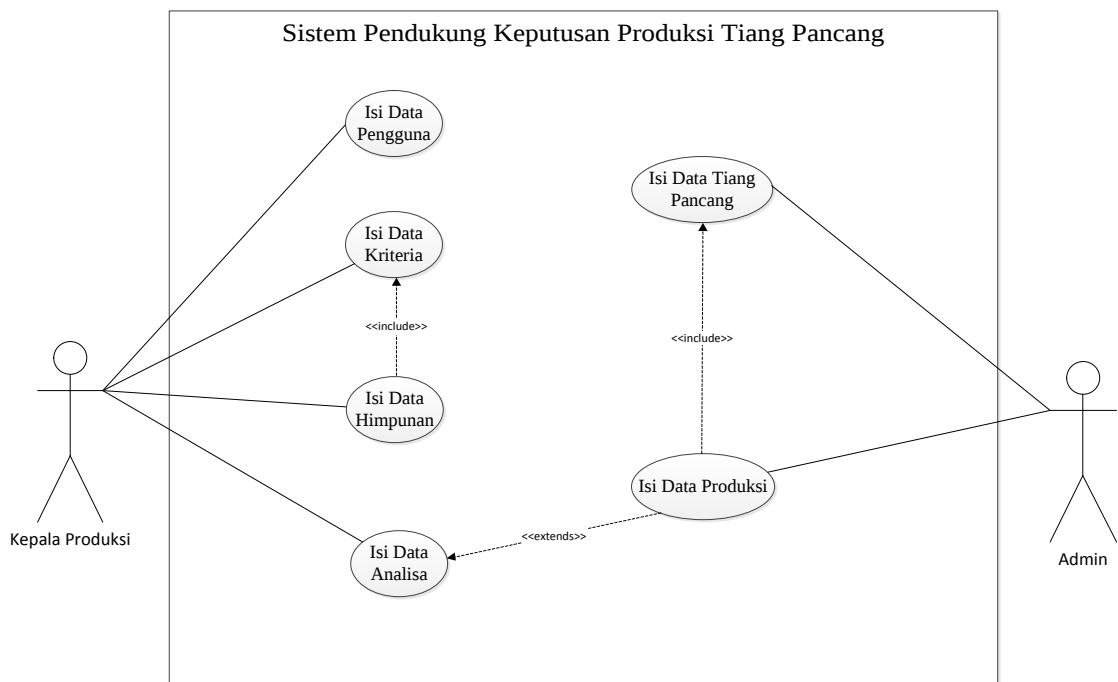
III.3.1 Desain Sistem Global

Pada perancangan sistem ini terdiri dari tahap perancangan yaitu :

1. Perancangan *Use Case Diagram*
2. Perancangan *Sequence Diagram*
3. Perancangan *Activity Diagram*
4. Perancangan *Class Diagram*

III.3.1.1 Use Case Diagram

Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan di bangun. Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarlah suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



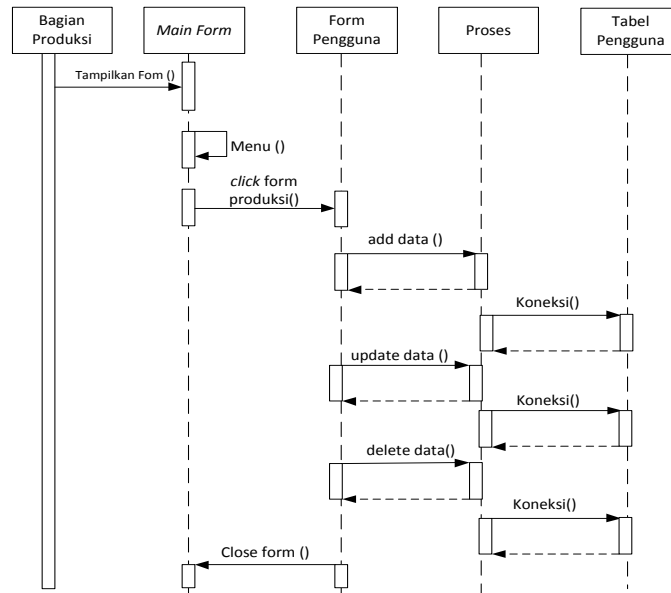
Gambar III.4 Use Case Sistem Pendukung Keputusan Produksi Tiang Pancang

III.3.1.2 Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan perilaku pada sebuah skenario, diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan *message* (pesan) yang diletakkan diantara objek – objek ini di dalam *use case*, berikut gambar *sequence diagram* :

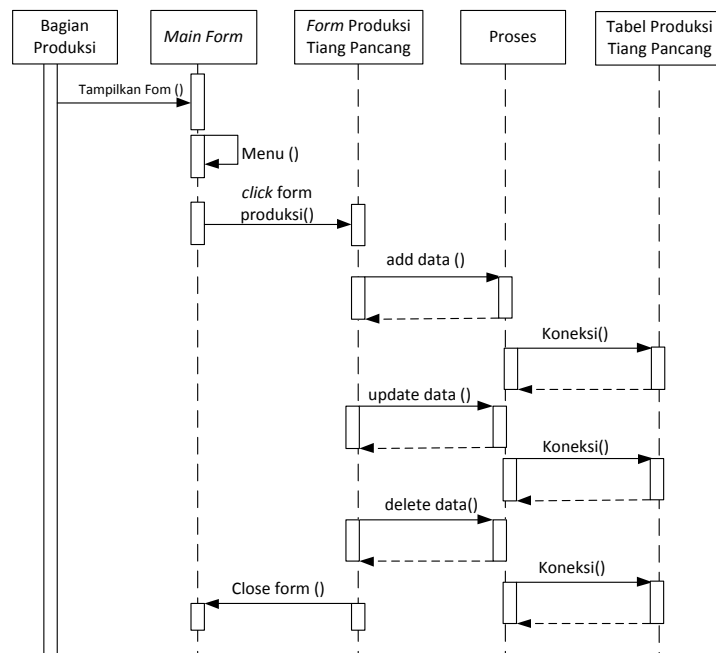
- Sequence Input Data Pengguna*
- Sequence Data Produksi Tiang Pancang*
- Sequence Data Kriteria*
- Sequence Data Himpunan*
- Sequence Data Hasil*
- Sequence Data Produksi*

a. *Sequence Input Data Pengguna*



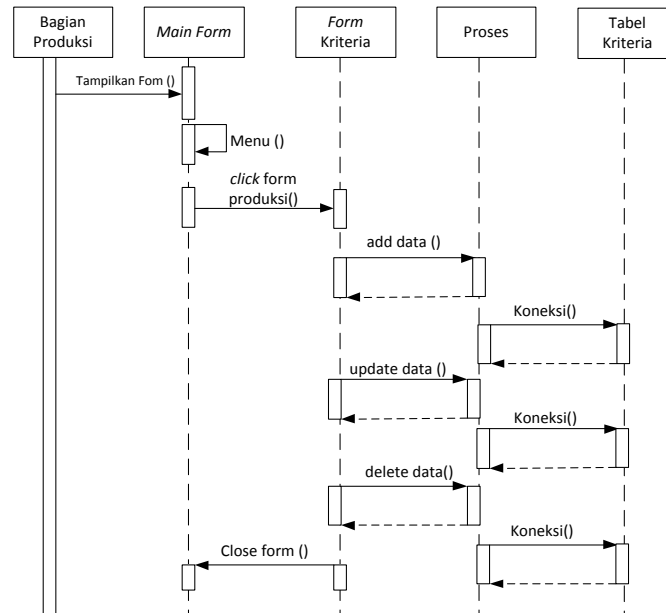
Gambar III.5 Sequence Diagram Data Pengguna

b. *Sequence Input Data Produksi Tiang Pancang*



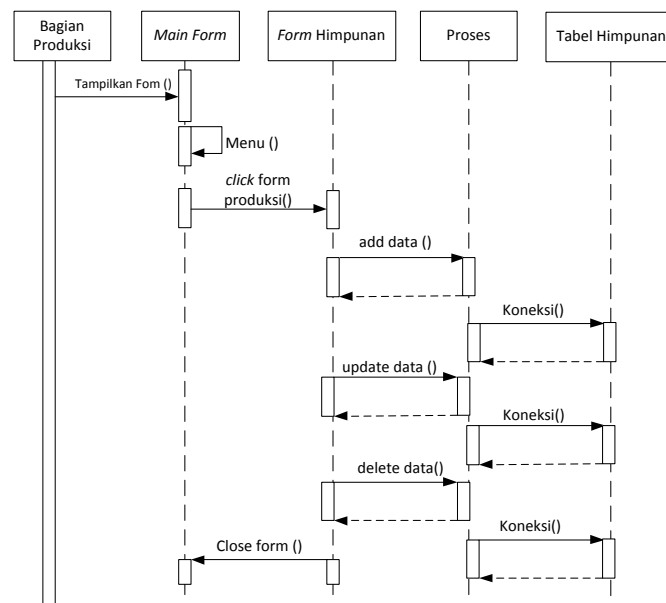
Gambar III.6 Sequence Diagram Data Produksi Tiang Pancang

c. *Sequence Input Data Kriteria*



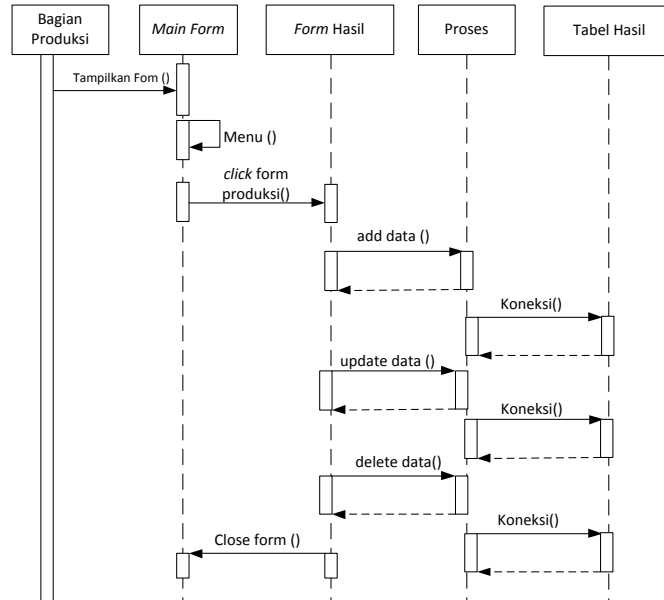
Gambar III.7 Sequence Diagram Data Kriteria

d. *Sequence Input Data Himpunan*



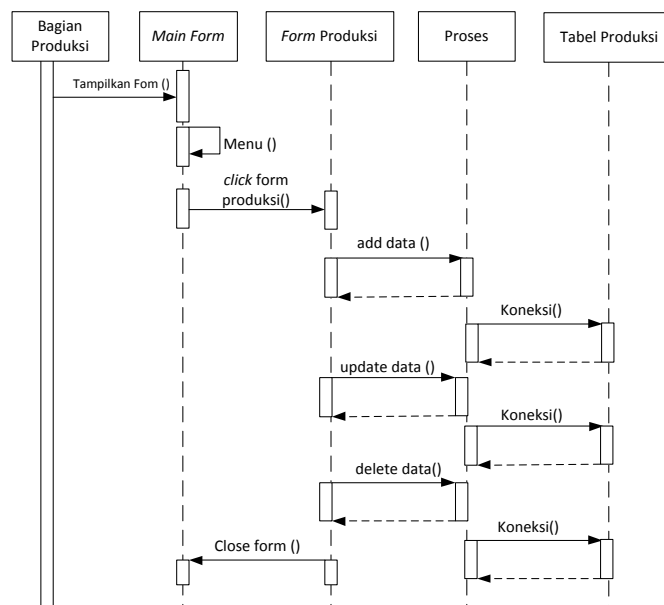
Gambar III.8 Sequence Diagram Data Himpunan

e. *Sequence Input Data Hasil*



Gambar III.9 Sequence Diagram Data Hasil

f. *Sequence Input Data Produksi*



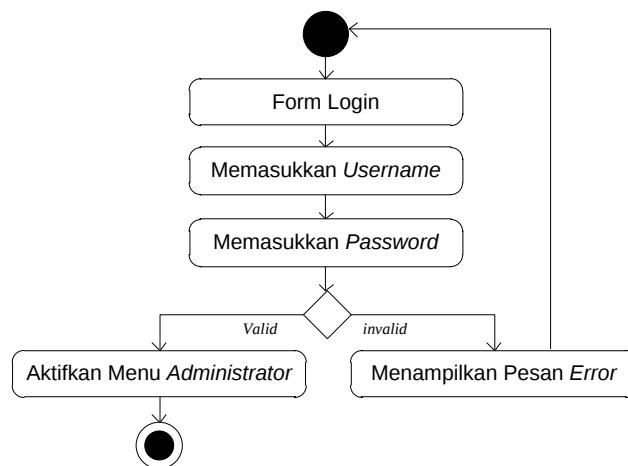
Gambar III.10 Sequence Diagram Data Produksi

III.3.1.3. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing – masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

1. Activity Diagram Form Data Login

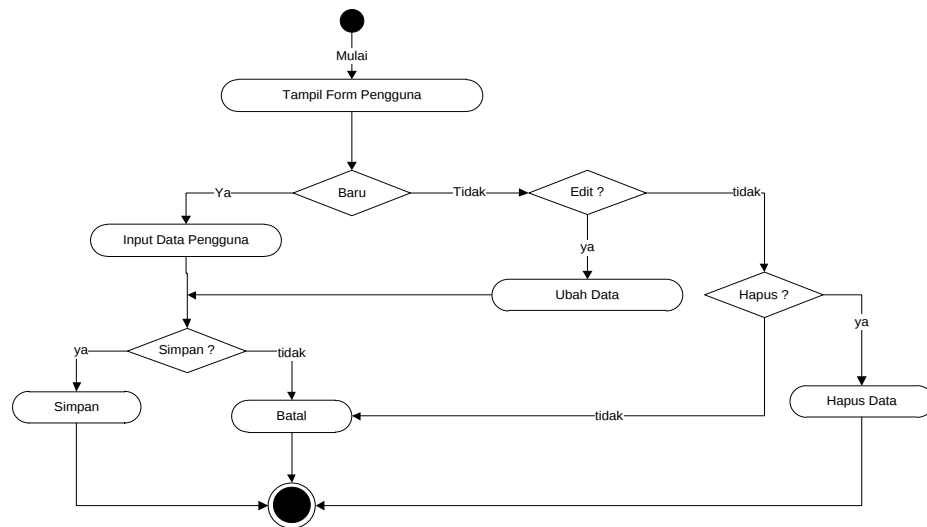
Activity diagram form data login dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.11 Activity Diagram Halaman Login

2. Activity Diagram Form Data Pengguna, Data Produksi Tiang Pancang, Data Kriteria, Data Himpunan dan data Hasil Analisa.

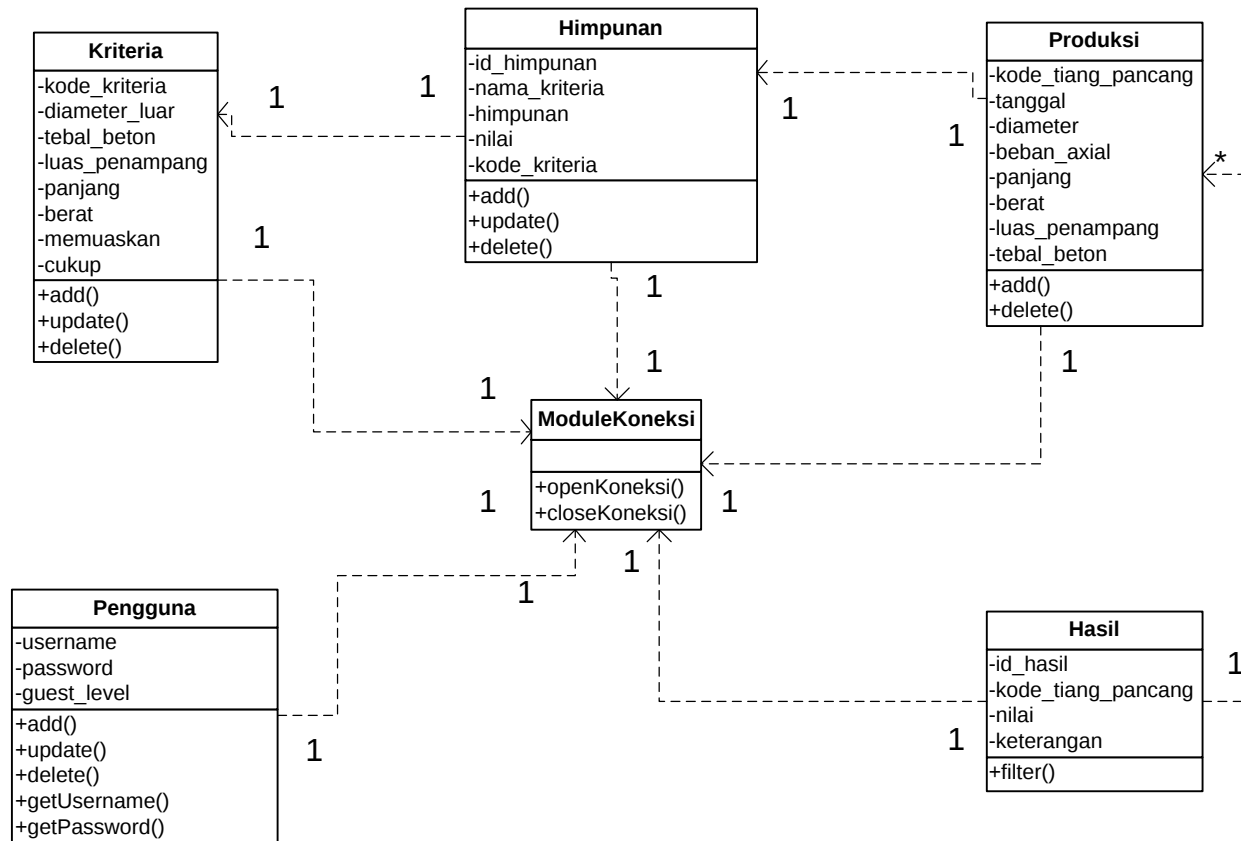
Activity diagram form data klasifikasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.12 Activity Diagram Form Data Pengguna, Data Produksi Tiang Pancang, Data Kriteria, Data Himpunan dan data Hasil Analisa

III.3.1.4 Class Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).



Gambar III.13 Class Diagram Sistem Pendukung Keputusan Produksi Tiang pancang

III.3.2. Desain Sistem Detail

Desain sistem detail dari sistem pendukung keputusan pemilihan tiang pancang menggunakan metode *simple additive weighting* adalah sebagai berikut:

III.3.2.1. Desain Output

Desain sistem ini berisikan pemilihan menu dan hasil pencarian yang telah dilakukan. Adapun bentuk rancangan *output* dari sistem pendukung keputusan pemilihan tiang pancang menggunakan metode *simple additive weighting* adalah sebagai berikut :

1. Rancangan *Output* Laporan Kriteria

Rancangan *output* laporan kriteria berfungsi menampilkan data – data kriteria dan himpunan tiang pancang. Adapun rancangan *output* laporan kriteria dapat dilihat pada Gambar dibawah ini sebagai berikut :

Laporan Kriteria dan Himpunan

Image

Header

Xx/xx/xxxx

Nama Kriteria	Kode Kriteria	Atribut	Bobot	ID Himpunan	Himpunan	Nilai
Xxxxxxx	Xxxxxx	Xxxxxx	9999999	Xxxxxx	Xxxxxx	9999999
				Xxxxxx	Xxxxxx	9999999

Diketahui Oleh :
 Kepala Produksi

 ()

Gambar III.14 Rancangan *Output* Laporan Kriteria

2. Rancangan *Output* Laporan Produksi Tiang Pancang

Rancangan *output* laporan produksi tiang pancang berfungsi menampilkan data – data produksi tiang pancang. Adapun rancangan *output* laporan produksi tiang pancang dapat dilihat pada Gambar dibawah ini sebagai berikut :

Laporan Produksi

Image

Header

Xx/xx/xxxx

Kode Tiang Pancang	Tanggal	Diameter	Tebal	Luas	Panjang	Berat	Beban
Xxxxxxx	Xxxxxx	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999
Xxxxxxx	Xxxxxxx	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999
Xxxxxxx	Xxxxxxx	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999

Diketahui Oleh :
Kepala Produksi

()

Gambar III.15 Rancangan *Output* Laporan Produksi Tiang Pancang

3. Rancangan *Output* Laporan Hasil Keputusan

Rancangan *output* laporan hasil keputusan berfungsi menampilkan data – data hasil analisa tiang pancang. Adapun rancangan *output* laporan hasil keputusan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini sebagai berikut :

Laporan Hasil

Image

Header

Xx/xx/xxxx

Kode Hasil	Kode Tiang	Nilai	Keterangan
Xxxxxxx	Xxxxxx	9999999	Xxxxxx
Xxxxxx	Xxxxxx	9999999	Xxxxxx
Xxxxxx	Xxxxxx	9999999	Xxxxxx

Diketahui Oleh :
Kepala Produksi

()

Gambar III.16 Rancangan *Output* Laporan Hasil Keputusan

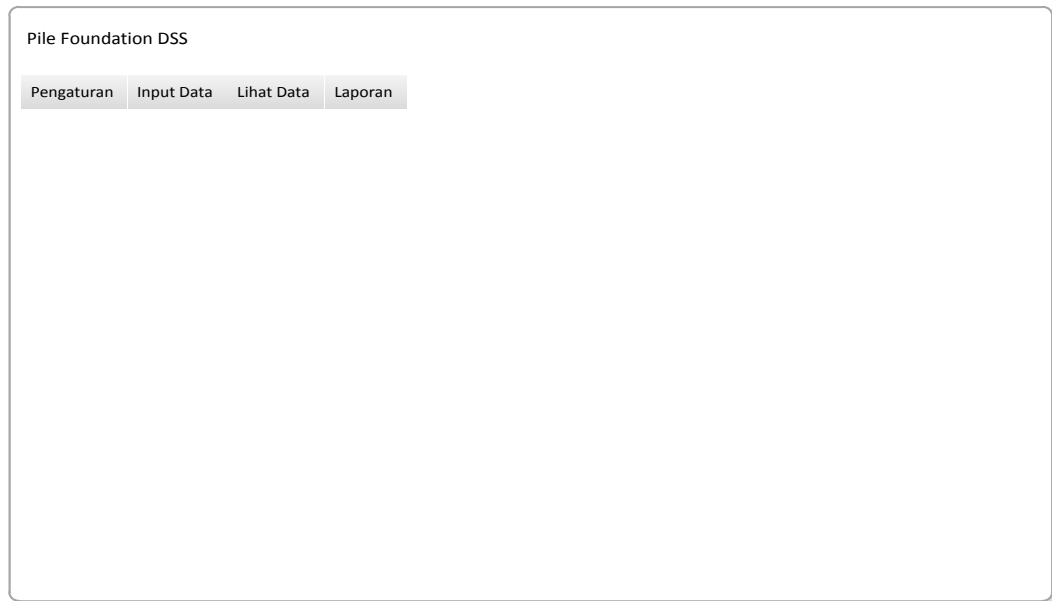
III.3.2.2. Desain *Input*

Perancangan *input* merupakan masukan yang penulis rancang guna lebih memudahkan dalam entry data. Entry data yang dirancang akan lebih mudah dan cepat dan meminimalisir kesalahan penulisan dan memudahkan perubahan.

Perancangan *input* tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Rancangan *Form* Menu Utama

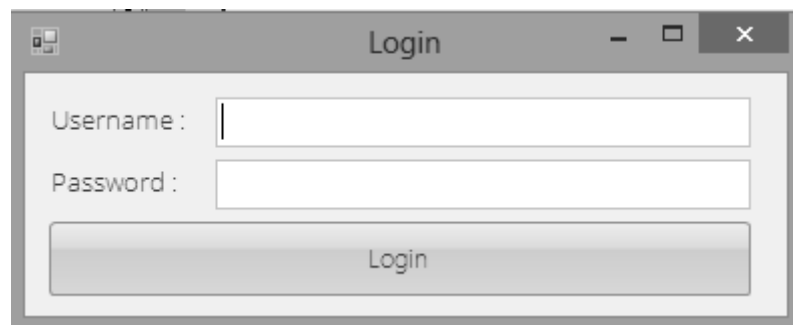
Rancangan *input* menu utama berfungsi untuk menampilkan tampilan halaman utama pada sistem. Adapun rancangan menu utama dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.17 Rancangan *Input Form* Menu Utama

2. Rancangan *Form Login*

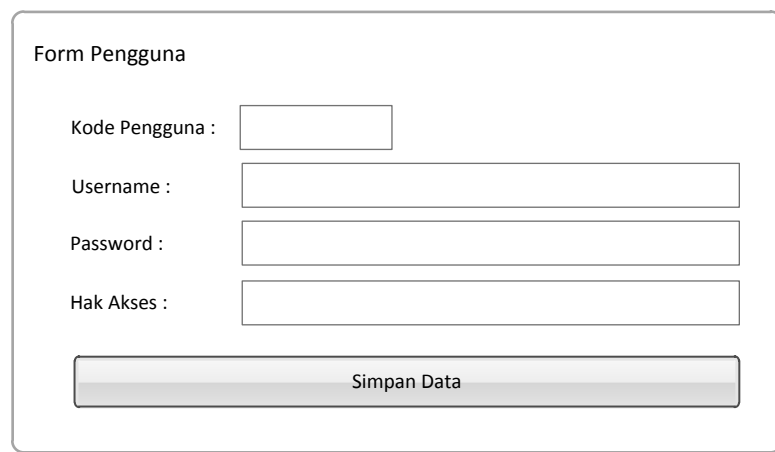
Perancangan *input login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.18 Rancangan *Input Form* Login

3. Rancangan *Form Input* Data Pengguna

Perancangan *form input* data pengguna merupakan *form* untuk penyimpanan data – data pengguna. Adapun bentuk *form input* data pengguna dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Form Pengguna

Kode Pengguna :

Username :

Password :

Hak Akses :

Gambar III.19 Rancangan *Input Form Input* Data Pengguna

4. Rancangan *Form Input* Data Kriteria Penilaian

Perancangan *form input* data kriteria penilaian merupakan *form* untuk penyimpanan data – data dari kriteria penilaian. Adapun bentuk *form input* data kriteria penilaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :

Form Kriteria

Bobot Diameter Luar :		%
Bobot Tebal Beton :		%
Bobot Luas Penampang :		%
Bobot Panjang :		%
Bobot Berat :		%
Bobot Beban Axial :		%

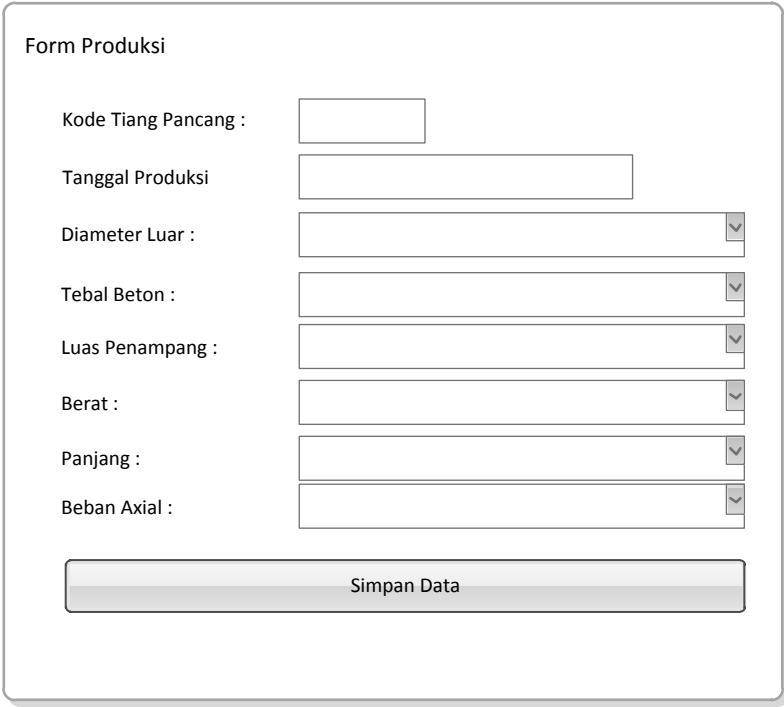
Memuaskan :		-	
Cukup Memuaskan :		-	
Kurang Memuaskan :		-	

Simpan Pengaturan

Gambar III.20 Rancangan *Form Input* Data Kriteria Penilaian

5. Rancangan *Form Input* Data Produksi Tiang Pancang

Perancangan *form input* data produksi tiang pancang merupakan *form* untuk penyimpanan data – data tiang pancang. Adapun bentuk *form input* data produksi tiang pancang dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



The image shows a web form titled "Form Produksi". It contains several input fields for data entry:

- Kode Tiang Pancang :** A small rectangular text input field.
- Tanggal Produksi :** A wider rectangular text input field.
- Diameter Luar :** A wide rectangular text input field with a small downward arrow icon on the right.
- Tebal Beton :** A wide rectangular text input field with a small downward arrow icon on the right.
- Luas Penampang :** A wide rectangular text input field with a small downward arrow icon on the right.
- Berat :** A wide rectangular text input field with a small downward arrow icon on the right.
- Panjang :** A wide rectangular text input field with a small downward arrow icon on the right.
- Beban Axial :** A wide rectangular text input field with a small downward arrow icon on the right.

At the bottom of the form is a large, light gray button labeled "Simpan Data".

Gambar III.21 Rancangan *Form Input Data Produksi Tiang Pancang*

6. Rancangan *Input Form Input Data Himpunan*

Perancangan *input form input data himpunan* merupakan *form* untuk penyimpanan data – data himpunan. Adapun bentuk *form input data himpunan* dapat dilihat pada Gambar Sebagai berikut :

Form Himpunan

Kode Himpunan :

Himpunan :

Nilai :

Baru

Simpan

Edit

Hapus

Gambar III.22. Rancangan *Input Form Input Data Himpunan*

7. Rancangan *Input Form Data Hasil Keputusan*

Perancangan *input form input data hasil keputusan* merupakan *form* untuk penyimpanan data – data hasil keputusan. Adapun bentuk *form input data hasil keputusan* dapat dilihat pada Gambar Sebagai berikut :

Form Hasil

Kode Tiang Pancang :

Gambar III.23. Rancangan *Input Form Input Data Hasil Keputusan*

III.3.2.2. Perancangan Database

III.3.2.2.1. Kamus data (*Data Dictionaries*)

Kamus data merupakan suatu daftar terorganisasi tentang komposisi elemen data, aliran data dan data store yang digunakan. Pengisian data dictionary dilakukan setiap saat selama proses pengembangan berlangsung, ketika diketahui adanya data atau saat diperlukan penambahan data item ke dalam sistem. Berikut kamus data dari sistem pendukung keputusan pemilihan tiang pancang menggunakan metode *simple additive weighting* :

1. produksi = **kode_tiang_pancang** + tanggal + diameter_luar + luas_penampang + berat + panjang + beban_axial + tebal_beton

2. kriteria = **kode_kriteria** + diameter_luar + tebal_beton + luas_penampang + panjang + berat + memuaskan + cukup
3. himpunan = **kode_kriteria** + id_himpunan + nama_kriteria + himpunan + nilai
4. hasil = **id_hasil** + kode_tiang + nilai + keterangan
5. pengguna = **kode_pengguna** + username + password + hak_akses

III.3.2.2.2. Desain Tabel / File

Perancangan struktur database adalah untuk menentukan *file database* yang digunakan seperti *field*, tipe data, ukuran data. Sistem ini dirancang dengan menggunakan database *SQL Server*.

Berikut adalah desain *database* dan tabel dari sistem yang dirancang :

1. Tabel Pengguna

Nama Database : PileFoundation

Nama Tabel : pengguna

Primary Key : kode_pengguna

Tabel III.1 Tabel Pengguna

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*Kode_pengguna	Varchar	5	*Kode Pengguna
username	Varchar	10	Username
password	Varchar	5	Password
hak_akses	Varchar	25	Level

2. Tabel Smartphone

Nama Database : PileFoundation

Nama Tabel : produksi

Primary Key : kode_tiang_pancang

Foreign Key : -

Tabel III.2 Tabel Produksi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_tiang	Varchar	5	*Kode Tiang Pancang
Tanggal	Date	10	Tanggal Produksi
Penampang	Varchar	25	Penampang PC Wire
Tebal	Varchar	25	Tebal beton
Panjang	Varchar	25	Panjang Tiang
Berat	Varchar	25	Berat
Joint	Varchar	25	Joint Tiang Pancang

3. Tabel Kriteria

Nama Database : PileFoundation

Nama Tabel : kriteria

Primary Key : kode_kriteria

Tabel III.3 Tabel Kriteria

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_kriteria	Integer	5	*Kode Kriteria
diameter_luar	Varchar	25	Nama Kriteria
tebal_beton	Varchar	20	Atribut Kriteria
luas_penampang	Integer	10	Bobot / Nilai
panjang	Integer	10	Bobot / Nilai
berat	Integer	10	Bobot / Nilai
memuaskan	Integer	10	Bobot / Nilai
cukup	Integer	10	Bobot / Nilai

4. Tabel Himpunan

Nama Database : PileFoundation

Nama Tabel : himpunan

Primary Key : id_himpunan

Foreign Key : -

Tabel III.4 Tabel Himpunan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_kriteria	Integer	5	*Kode Himpunan
id_himpunan	Varchar	5	Id Kriteria
nama_kriteria	Varchar	25	Nama Kriteria
Himpunan	Varchar	25	Himpunan
Nilai	Integer	10	Nilai

5. Tabel Hasil

Nama Database : PileFoundation

Nama Tabel : hasil

Primary Key : id_hasil

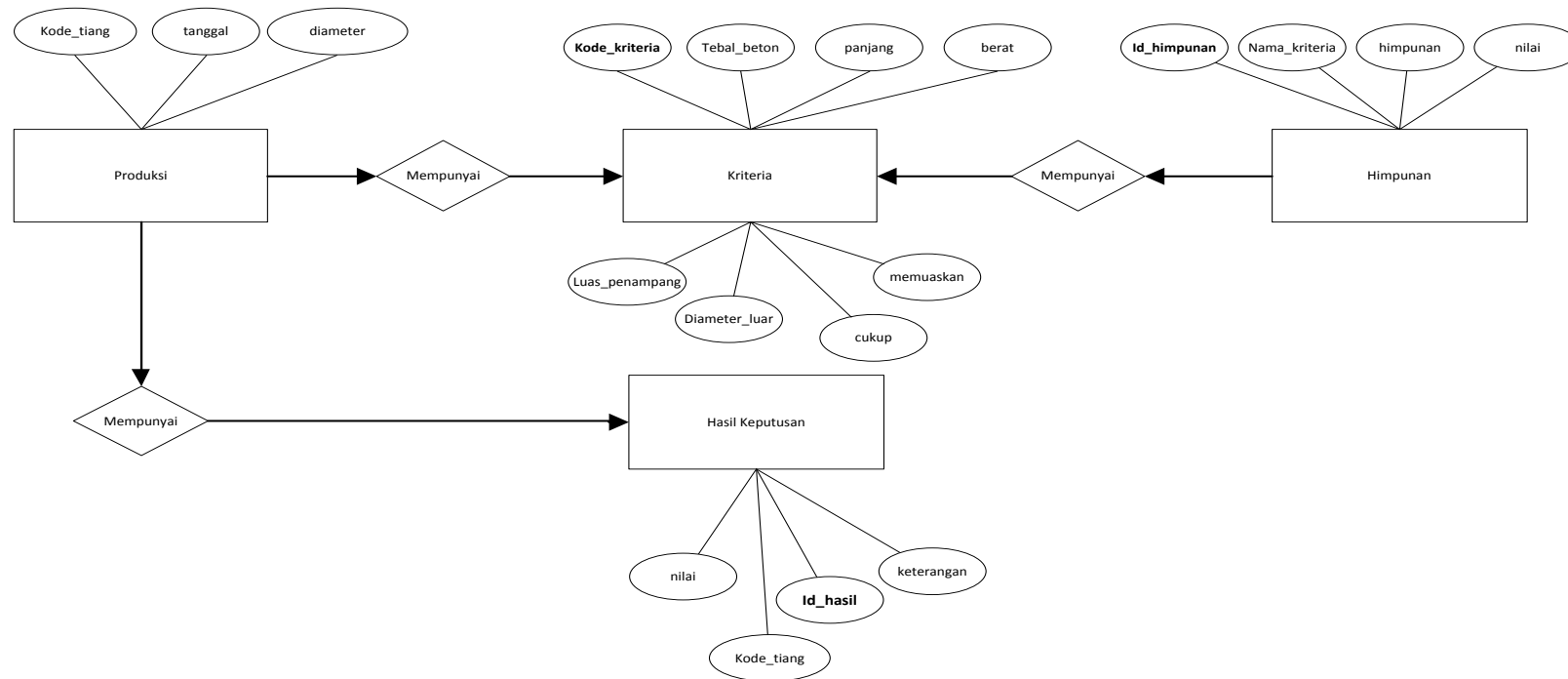
Secondary Key : -

Tabel III.5 Tabel Hasil

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*id_hasil	Integer	5	*ID Hasil
kode_tiang	Varchar	5	Kode Tiang Pancang
Nilai	Float	10	Nilai Akhir
Keterangan	Text	25	Keterangan Hasil

III. 3.2.3.3. ERD (*Entity Relationship Diagram*)/ Relasi Antar Tabel

Setelah merancang *database* maka dapat dibuatkan relasi antar tabel sebagai kebutuhan data. Relasi ini menggambarkan hubungan antara satu tabel dengan tabel yang lain. Apakah hubungan satu dengan satu, satu dengan banyak dan banyak dengan banyak. Adapun relasi antar tabel dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.24. Entity Relationship Diagram (ERD) SPK Produksi Tiang Pancang

III.3.2.2.4. Normalisasi

Normalisasi merupakan cara pendekatan dalam membangun desain logika basis data relasional yang tidak secara langsung berkaitan dengan model data, tetapi dengan menerapkan sejumlah aturan dan kriteria standart untuk menghasilkan struktur tabel yang normal. Bentuk – bentuk normalisasi pada rancangan *database* adalah sebagai berikut :

1. Tabel Pengguna

Tabel pengguna memiliki atribut: kode_pengguna, *username*, *password*, dan *hak_akses*. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

2. Tabel Kriteria

Tabel kriteria memiliki atribut: kode_kriteria, *diameter_luar*, *tebal_beton*, *luas_penampang*, *panjang*, *berat*, *memuaskan* dan *cukup*. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

3. Tabel Produksi

Tabel produksi memiliki atribut: kode_tiang_pancang, *tanggal*, *diameter*, *luas_penampang*, *tebal*, *panjang*, *berat*, *beban*. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

4. Tabel Himpunan

Tabel himpunan memiliki atribut: kode_kriteria, *id_himpunan*, *nama_kriteria*, *himpunan* dan *nilai*. Melihat struktur tabel tersebut tidak

ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

5. Tabel Hasil

Tabel hasil memiliki atribut : id_hasil, kode_tiang, nilai, keterangan. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

Jadi, dalam hal ini dapat dinyatakan bahwa rancangan tabel pada database sudah normal. Artinya sistem akan melakukan aktifitasnya sesuai dengan yang telah ditargetkan sebelumnya karena tidak ada redundansi atau duplikasi data.

III.4. Metode *Simple Additive Weight (SAW)*

Langkah-langkah dari metode SAW adalah:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

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

Contoh Kasus :

PT. Jaya Beton Indonesia memproduksi tiang pancang dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Menentukan Bobot Kriteria

Tabel III.6. Bobot Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Penampang Besi PC Wire	20
C2	Tebal Beton	20
C3	Joint	20
C4	Panjang	20
C5	Berat	20

2. Menentukan Tunai Konversi dari Diskrit Ke Tunai Kontinu Masing-masing Kriteria

Tabel III.7. Ranking Nilai Himpunan

Bobot	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Buruk
1	Sangat Buruk

Tabel III.8. Konversi Nilai

Nama Kriteria	Diskrit	Konversi
Penampang Besi PC Wire	7 mm	5
	7.1 mm	4
	7.2 mm	3
	7.3 mm	2
	7.4 mm	1
Tebal Beton	75 mm	5
	74 mm	4
	73 mm	3
	72 mm	2
	71 mm	1
Joint	350 mm	5
	349 mm	4
	348 mm	3
	347 mm	2

	346 mm	1
Panjang	15 m	5
	14 m	4
	13 m	3
	12 m	2
	11 m	1
Berat	2,11 Ton	5
	1,96 Ton	4
	1,81 Ton	3
	1,66 Ton	2
	1,51 Ton	1

3. Membuat Daftar Kriteria Tiang Pancang

Tabel III.9. Kriteria Tiang Pancang

Kode Tiang Pancang	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
TP001	7mm	70mm	350mm	6m	113Kg
TP002	7.1mm	69mm	340mm	6.1m	114Kg
TP003	7mm	69mm	350mm	6.1m	113Kg
TP004	7.3mm	68mm	320mm	6m	117Kg

4. Konversi Matrik Kriteria

Tabel III.10. Matriks Keputusan

Kode Tiang Pancang	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
TP001	5	5	5	5	5
TP002	4	4	4	4	4
TP003	5	4	5	4	4
TP004	2	3	2	5	1

Menghitung Rank Dengan Penjumlahkan Matriks Kriteria Masing – Masing Alternatif

$$X = \begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 4 & 5 & 4 & 4 \\ 2 & 3 & 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$R(1,1) = 5 / \text{Max } (5;4;5;2) = 5/5 = 1 \quad R(2,1) = 4 / \text{Max } (5;4;5;2) = 4/5 = 0,8$$

$$R(1,2) = 5 / \text{Max } (5;4;4;3) = 5/5 = 1 \quad R(2,2) = 4 / \text{Max } (5;4;4;3) = 4/5 = 0,8$$

$$R(1,3) = 5 / \text{Max } (5;4;5;2) = 5/5 = 1 \quad R(2,3) = 4 / \text{Max } (5;4;5;2) = 4/5 = 0,8$$

$$R(1,4) = 5 / \text{Max } (5;4;4;5) = 5/5 = 1 \quad R(2,4) = 4 / \text{Max } (5;4;4;5) = 4/5 = 0,8$$

$$R(1,5) = 5 / \text{Max } (5;4;4;1) = 5/5 = 1 \quad R(2,5) = 4 / \text{Max } (5;4;4;1) = 4/5 = 0,8$$

$$R(3,1) = 5 / \text{Max } (5;4;5;2) = 5/5 = 1 \quad R(4,1) = 2 / \text{Max } (5;4;5;2) = 2/5 = 0,4$$

$$R(3,2) = 4 / \text{Max } (5;4;4;3) = 4/5 = 0,8 \quad R(4,2) = 3 / \text{Max } (5;4;4;3) = 3/5 = 0,6$$

$$R(3,3) = 5 / \text{Max } (5;4;5;2) = 5/5 = 1 \quad R(4,3) = 2 / \text{Max } (5;4;5;2) = 4/5 = 0,4$$

$$R(3,4) = 5 / \text{Max } (5;4;4;5) = 5/5 = 1 \quad R(4,4) = 5 / \text{Max } (5;4;4;5) = 4/5 = 1$$

$$R(3,5) = 4 / \text{Max } (5;4;4;1) = 4/5 = 0,8 \quad R(4,5) = 1 / \text{Max } (5;4;4;1) = 4/5 = 0,2$$

Tabel III.11. Matriks Ternormalisasi

Kode Tiang Pancang	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
TP001	1	1	1	1	1
TP002	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
TP003	1	0,8	1	0,8	1
TP004	0,4	0,6	0,4	1	0,2

Menghitung Rank Dengan Menjumlahkan Matriks Kriteria Masing – Masing Alternatif

TP001 :

$$\begin{aligned}
 \text{Rank} &: (1 * \text{Bobot C1}) + (1 * \text{Bobot C2}) + (1 * \text{Bobot C3}) + (1 * \text{Bobot C4}) \\
 &\quad + (1 * \text{Bobot C5}) \\
 &: (1 * 20) + (1 * 20) + (1 * 20) + (1 * 20) + (1 * 20) \\
 &: 20 + 20 + 20 + 20 + 20 \\
 &: \mathbf{100}
 \end{aligned}$$

TP002 :

$$\begin{aligned}
 \text{Rank} &: (0,8 * \text{Bobot C1}) + (0,8 * \text{Bobot C2}) + (0,8 * \text{Bobot C3}) + (0,8 * \\
 &\quad \text{Bobot C4}) + (0,8 * \text{Bobot C5}) \\
 &: (0,8 * 20) + (0,8 * 20) + (0,8 * 20) + (0,8 * 20) + (0,8 * 20) \\
 &: 16 + 16 + 16 + 16 + 16 \\
 &: \mathbf{80}
 \end{aligned}$$

TP003 :

$$\begin{aligned}
 \text{Rank} &: (1 * \text{Bobot C1}) + (0,8 * \text{Bobot C2}) + (1 * \text{Bobot C3}) + (0,8 * \text{Bobot} \\
 &\quad \text{C4}) + (1 * \text{Bobot C5}) \\
 &: (1 * 20) + (0,8 * 20) + (1 * 20) + (0,8 * 20) + (1 * 20)
 \end{aligned}$$

$$: 20 + 16 + 20 + 16 + 20$$

$$: 92$$

TP004 :

$$\text{Rank} : (0,4 * \text{Bobot C1}) + (0,6 * \text{Bobot C2}) + (0,4 * \text{Bobot C3}) + (1 * \text{Bobot C4}) + (0,2 * \text{Bobot C5})$$

$$: (0,4 * 20) + (0,6 * 20) + (0,4 * 20) + (1 * 20) + (0,2 * 20)$$

$$: 8 + 12 + 8 + 20 + 4$$

$$: 52$$

Tabel III.12. Pengaturan Keterangan Kualitas

Kualitas	Syarat Penilaian
Memuaskan	80 – 100
Cukup Memuaskan	70 – 79
Kurang Memuaskan	0 – 69

Tabel III.13. Hasil Perankingan

Kode Tiang Pancang	Nilai	Keterangan Kualitas
TP001	100	Memuaskan
TP002	80	Memuaskan
TP003	92	Memuaskan
TP004	52	Kurang Memuaskan