



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN  
KARYAWAN PROJECT KONTRAKTOR DENGAN METODE *WEIGHTED  
PRODUCT* PADA PT. INDOCENTRAL JAYA KONSTRUKSI**

**TUGAS AKHIR**



**Program Studi  
S1 Sistem Informasi**

**Oleh:**

**Faaza Fathurrahman Nasution  
17410100140**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

---

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN  
KARYAWAN PROJECT KONTRAKTOR DENGAN METODE *WEIGHTED*  
*PRODUCT* PADA PT. INDOCENTRAL JAYA KONSTRUKSI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan**

**Program Sarjana Komputer**



**UNIVERSITAS**  
**Dinamika**

**Disusun Oleh:**

**Nama : Faaza Fathurrahman Nasution**

**NIM : 17410100140**

**Program Studi : S1 Sistem Informasi**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2024**

## TUGAS AKHIR

### RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN PROJECT KONTRAKTOR DENGAN METODE *WEIGHTED* *PRODUCT* PADA PT. INDOCENTRAL JAYA KONSTRUKSI

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**Faaza Fathurrahman Nasution**  
NIM: 17.41010.0140

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Pembahas  
Pada: 22 Februari 2024

#### Susunan Dewan Pembahas

##### Pembimbing:

I. **Arifin Puji Widodo, S.E., MSA.**

NIDN: 0721026801

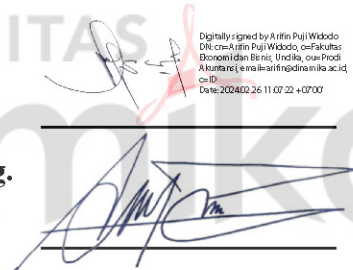
II. **I Gusti Ngurah Alit Widana Putra, S.T., M.Eng.**

NIDN: 0805058602

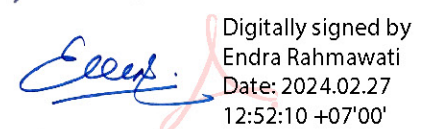
##### Pembahas:

**Endra Rahmawati, M.Kom.**

NIDN: 0712108701



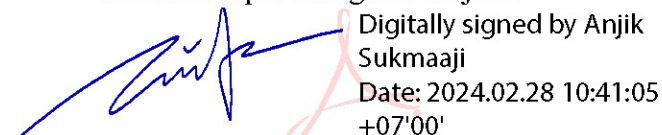
Digitally signed by Arifin Puji Widodo  
DN: cn=Arifin Puji Widodo, o=Fakultas  
Ekonomi dan Bisnis, un=Indo, ou=Prodi  
Akuntansi, email=arifin@dinamika.ac.id,  
c=ID  
Date: 2024.02.26 11:07:22 +0700



Digitally signed by  
Endra Rahmawati  
Date: 2024.02.27  
12:52:10 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana

untuk memperoleh gelar Sarjana



Digitally signed by Anjik  
Sukmaaji  
Date: 2024.02.28 10:41:05  
+07'00'

**Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.**

NIDN: 0731057301

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

**SURAT PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya:

Nama : Faaza Fathurrahman Nasution  
NIM : 17410100140  
Program Studi : S1 Sistem Informasi  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : **RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG  
KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN PROJECT  
KONTRAKTOR DENGAN METODE *WEIGHTED  
PRODUCT* PADA PT. INDOCENTRAL JAYA  
KONSTRUKSI**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Februari 2024

Yang menyatakan


Faaza Fathurrahman Nasution  
NIM : 17410100140

## ABSTRAK

PT Indocentral Jaya Konstruksi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi. PT Indocentral Jaya Konstruksi merupakan anak perusahaan dari Indocentral Group. PT Indocentral Jaya Konstruksi memiliki beberapa jenis proyek yaitu proyek kecil, proyek sedang, dan proyek besar. Proyek kecil seperti pembangunan rumah yang dikerjakan kurang lebih 20 orang, untuk proyek sedang membutuhkan karyawan lebih dari 75 orang, sedangkan untuk proyek besar proses pengerjaannya membutuhkan karyawan lebih dari 100 orang. Proses pemilihan karyawan yang dilakukan PT. Indocentral Jaya Konstruksi masih melakukan rekap data menggunakan *excel* sehingga pemilihan karyawan yang dilakukan kurang tepat. Akibat pemilihan karyawan yang kurang tepat menyebabkan pengerjaan proyek melebihi batas waktu yang telah ditentukan dan biaya pengerjaan proyek melebihi anggaran awal. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini yaitu menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan dalam menentukan karyawan proyek konstruksi menggunakan metode *Weighted Product* pada PT. Indocentral Jaya Konstruksi yang dapat mempercepat proses pemilihan karyawan project konstruksi. Peneliti memilih menggunakan metode *Weighted Product* pada penelitian ini dimana perhitungan metode menggunakan perkalian kriteria dengan bobot untuk menghasilkan *rating attribute* dan hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif terbaik, 7 kriteria yang akan dipakai yaitu kemampuan membaca desain, kompetensi/pelatihan, masa kerja, usia, pengalaman proyek, tes psikotes, dan tes kesehatan. Hasil evaluasi yang telah dilakukan pada sistem ini menunjukkan bahwa hasil perbandingan menggunakan *excel* dengan sistem didapatkan bahwa akurasi perhitungan sudah akurat dan percobaan 3 project berbeda dengan kebutuhan yang berbeda mampu menghasilkan rekomendasi karyawan yang dibutuhkan sesuai kebutuhan masing-masing project, dan hasil pengujian menggunakan *Blackbox Testing* bahwa dari 7 *test case* yang dilakukan didapat hasil sukses. Sehingga kesimpulan yang didapat adalah sistem memiliki kecocokan perhitungan antara karyawan dengan bobot. Hasil dari penelitian ini berupa sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi karyawan yang sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi dengan memberikan peringkat karyawan dengan nilai tertinggi.

Kata Kunci: *Weighted Product, Sistem Pendukung Keputusan, blackbox testing, SDLC*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas limpahan dan karunia – Nya yang diberikan sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang digunakan sebagai syarat kelulusan dalam menyelesaikan program sarjana S1 Sistem Informasi Universitas Dinamika.

Penyelesaian laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak eksternal maupun internal yang telah memberikan banyak masukan, nasihat, kritik dan saran, maupun dukungan kepada Penulis. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd. selaku Rektor Universitas Dinamika Surabaya.
3. Bapak Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika.
4. Bapak Julianto Lemantara, S.Kom., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Dinamika Surabaya.
5. Bapak Arifin Puji Widodo, S.E., MSA. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan saran dan arahan, motivasi, dan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
6. Bapak I Gusti Ngurah Alit Widana Putra, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran dan arahan, motivasi, dan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
7. Ibu Endra Rahmawati, M.Kom. selaku pembahas yang telah memberikan saran dan arahan, motivasi, dan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada seluruh pihak yang membantu penulis dalam pelaksanaan tugas akhir dan penyelesaian laporan tugas akhir.

Penulis menyadari di dalam laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, meskipun demikian penulis tetap berharap laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi

penulis dan semua pihak. Oleh karena itu, adanya saran dan kritik sangat diharapkan.

Surabaya, 22 Februari 2024

Penulis



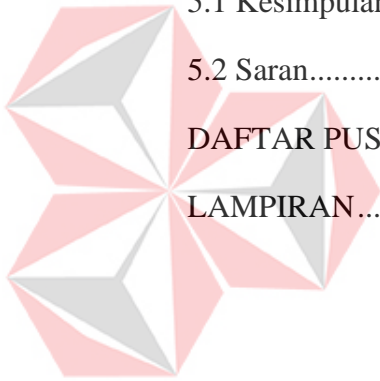
UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Sistem Pendukung Keputusan.....	5
2.3 Weighted Product (WP) .....	6
2.4 Penentuan Kriteria dan Bobot.....	7
2.5 System Development Life Cycle (Waterfall).....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	9
1.1 Communication.....	9
1.1.1 Project Initiation .....	9
1.1.2 Requirement Gathering.....	12
1.2 Planning .....	16
1.3 Modeling .....	16



1.3.1 Process Model.....	16
1.3.2 Data Model .....	22
1.3.3 Desain Sistem .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Tahap Pengembangan .....	33
4.1.1 Spesifikasi Sistem.....	33
4.1.2 Implementasi Sistem.....	34
4.1.3 Hasil Pengujian Sistem.....	40
4.2 Evaluasi Sistem .....	42
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tahapan Pengambilan Keputusan .....	6
Gambar 2. 2 Waterfall.....	8
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	9
Gambar 3.2 Proses Bisnis .....	11
Gambar 3.3 IPO Diagram .....	15
Gambar 3.4 System Flow Diagram Penentuan Karyawan.....	17
Gambar 3.5 System Flow Diagram Kriteria (Kemampuan Membaca Desain) ....	18
Gambar 3.6 System Flow Diagram Kriteria (Pelatihan).....	19
Gambar 3.7 System Flow Diagram Kriteria (Pengalaman) .....	20
Gambar 3.8 System Flow Diagram Kriteria (Psikotes) .....	21
Gambar 3.9 System Flow Diagram Kriteria (Kesehatan) .....	22
Gambar 3.10 Context Diagram .....	23
Gambar 3.11 Diagram Berjenjang .....	23
Gambar 3.12 Data Flow Diagram.....	24
Gambar 3.13 Conceptual Data Model.....	25
Gambar 3.14 Physical Data Model .....	26
Gambar 3.15 Desain Input Kompetensi .....	28
Gambar 3.16 Desain Output Kompetensi .....	29
Gambar 3.17 Desain IO Kompetensi Desain .....	29
Gambar 3.18 Desain Output Kompetensi Desain .....	30
Gambar 3. 19 Desain Input Pelatihan .....	30
Gambar 3.20 Desain Output Pelatihan.....	31
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Desain Penentuan Bobot.....	34
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Desain Normalisasi Bobot.....	34
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Desain Nilai Vektor S.....	35
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Desain Nilai Vektor S Setelah Proses Data.....	35
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Desain Preferensi.....	35
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Desain Preferensi Berhasil Diproses .....	36
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Nilai Akhir.....	36

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Desain Pegawai Terpilih.....	36
Gambar 4.9 Tampilan Awal Halaman Data Psikotes.....	37
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Form Data Psikotes.....	37
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Form Data Psikotes Harus Diisi .....	38
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Data Psikotes Disimpan.....	38
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Data Psikotes Diubah .....	39
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Data Psikotes Dihapus .....	39
Gambar 4.15 Alternatif Calon Pegawai Excel .....	42
Gambar 4.16 Alternatif Calon Pegawai Sistem .....	42
Gambar 4.17 Penentuan Bobot Excel .....	42
Gambar 4.18 Penentuan Bobot Sistem .....	43
Gambar 4.19 Normalisasi Bobot Excel.....	43
Gambar 4.20 Normalisasi Bobot Sistem.....	43
Gambar 4.21 Perhitungan Vektor S Menggunakan Excel .....	44
Gambar 4.22 Perhitungan Vektor S Sistem .....	44
Gambar 4.23 Preferensi Excel.....	45
Gambar 4.24 Preferensi Sistem.....	45
Gambar 4.25 Laporan PDF .....	45
Gambar 4.26 Penentuan Bobot Project A .....	46
Gambar 4.27 Penentuan Bobot Project B .....	46
Gambar 4.28 Penentuan Bobot Project C .....	46
Gambar 4.29 Preferensi Project A .....	47
Gambar 4. 30 Preferensi Project B.....	47
Gambar 4. 31 Preferensi Project C.....	48
Gambar L3.1 System Flow Diagram Data Pegawai .....	57
Gambar L3.2 System Flow Diagram Data Kriteria .....	58
Gambar L3.3 System Flow Diagram Data Kompetensi.....	59
Gambar L3.4 System Flow Diagram Project .....	60
Gambar L3.5 System Flow Diagram Pegawai Terpilih.....	61
Gambar L5.1 Desain Input Proyek.....	67
Gambar L5.2 Desain Output Proyek.....	67
Gambar L5.3 Desain Input Data Psikotes .....	68

Gambar L5.4 Desain Output Psikotes.....	68
Gambar L5.5 Desain Input Kesehatan.....	69
Gambar L5.6 Desain Output Kesehatan.....	69
Gambar L5.7 Desain Input Pegawai.....	70
Gambar L5.8 Desain Output Data Pegawai.....	70
Gambar L5.9 Desain Input Project.....	71
Gambar L5.10 Desain Output Project.....	71
Gambar L5.11 Desain IO Penentuan Bobot.....	72
Gambar L5.12 Desain IO Normalisasi Bobot.....	73
Gambar L5.13 Desain IO Vektor S.....	74
Gambar L7.1 Tampilan Halaman Awal Data Master Pegawai.....	78
Gambar L7.2 Tampilan Halaman Data Pegawai.....	78
Gambar L7.3 Tampilan Halaman Data Pegawai.....	79
Gambar L7.4 Tampilan Data Master Pegawai Berhasil Disimpan.....	79
Gambar L7.5 Tampilan Data Master Pegawai Berhasil Dipindah.....	80
Gambar L7.6 Tampilan Data Master Pegawai Berhasil Dihapus.....	80
Gambar L7.7 Tampilan Awal Data Master Kriteria.....	81
Gambar L7.8 Tampilan Form Kriteria Tidak Boleh Kosong.....	81
Gambar L7.9 Tampilan Halaman Data Master Kriteria Ditambahkan.....	82
Gambar L7.10 Tampilan Halaman Data Master Kriteria Berhasil Dihapus.....	82
Gambar L7.11 Tampilan Halaman Master Kompetensi.....	83
Gambar L7.12 Tampilan Form Data Kompetensi.....	83
Gambar L7.13 Tampilan Form Data Kompetensi Tidak Boleh Kosong.....	84
Gambar L7.14 Tampilan Form Data Kompetensi Berhasil Disimpan.....	84
Gambar L7.15 Tampilan Form Data Kompetensi Berhail Dihapus.....	85
Gambar L7.16 Tampilan Awal Halaman Data Kesehatan.....	85
Gambar L7.17 Tampilan Halaman Form Data Kesehatan.....	86
Gambar L7.18 Tampilan Halaman Form Data Kesehatan.....	86
Gambar L7.19 Tampilan Halaman Data Kesehatan Berhasil Disimpan.....	87
Gambar L7.20 Tampilan Halaman Data Kesehatan Berhasil Diubah.....	87
Gambar L7.21 Tampilan Halaman Data Kesehatan Berhasil Dihapus.....	88
Gambar L7.22 Tampilan Awal Halaman List Project.....	88

Gambar L7.23 Tampilan Halaman Form List Project .....	89
Gambar L7.24 Tampilan Halaman List Project Harus Diisi .....	89
Gambar L7.25 Tampilan Halaman Data List Project Berhasil Disimpan.....	89
Gambar L7.26 Tampilan Halaman Data List Project Berhasil Diproses .....	90
Gambar L7.27 Tampilan Halaman Detail Kompetensi Project .....	90
Gambar L7.28 Tampilan Halaman List Project Berhasil Dibatalkan .....	91
Gambar L7.29 Tampilan Halaman List Project Berhasil Dihapus .....	91
Gambar L7.30 Tampilan Awal Halaman Kemampuan Membaca Desain.....	92
Gambar L7.31 Tampilan Halaman Form Kemampuan Membaca Desain.....	92
Gambar L7.32 Tampilan Form Membaca Desain Harus Terisi.....	93
Gambar L7.33 Tampilan Halaman Membaca Desain Tersimpan.....	93
Gambar L7.34 Tampilan Halaman Membaca Desain Diubah .....	94
Gambar L7.35 Tampilan Halaman Membaca Desain Dihapus .....	94
Gambar L7.36 Tampilan Awal Halaman Data Pelatihan.....	95
Gambar L7.37 Tampilan Halaman Form Data Pelatihan.....	95
Gambar L7.38 Tampilan Halaman Form Data Pelatihan Harus Terisi.....	96
Gambar L7.39 Tampilan Halaman Data Pelatihan Disimpan.....	96
Gambar L7.40 Tampilan Halaman Data Pelatihan Dihapus .....	97
Gambar L7.41 Tampilan Awal Halaman Pengalaman Proyek .....	97
Gambar L7.42 Tampilan Halaman Form Data Pengalaman Proyek.....	98
Gambar L7.43 Tampilan Form Pengalaman Proyek Harus Terisi.....	98
Gambar L7.44 Tampilan Halaman Pengalaman Proyek Disimpan .....	99
Gambar L7.45 Tampilan Pengalaman Proyek Berhasil Dihapus.....	99
Gambar L10.1 Perhitungan Weighted Product Menggunakan Excel .....	104
Gambar L11.1 Hasil Turnitin.....	105

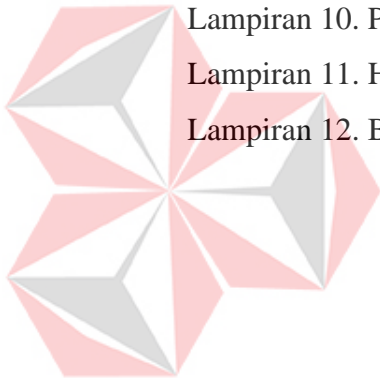
## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
Tabel 2.2 Penentuan Kriteria.....	7
Tabel 3.1 Identifikasi Masalah.....	11
Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan Pengguna .....	12
Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Fungsional Penentuan Karyawan .....	12
Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Fungsional Kemampuan Membaca Desain.....	13
Tabel 3.5 Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Pelatihan) .....	13
Tabel 3.6 Kebutuhan Non Fungsional .....	14
Tabel 3.7 Struktur Tabel Data User .....	27
Tabel 3.8 Struktur Tabel Data Pegawai .....	27
Tabel 3.9 Struktur Tabel Data Kesehatan .....	28
Tabel 3.10 Desain Testing Weighted Product.....	31
Tabel 3.11 Desain Testing Kemampuan Desain.....	32
Tabel 3. 12 Desain Testing Data Pelatihan .....	32
Tabel 4. 1 Kebutuhan Software.....	33
Tabel 4. 2 Kebutuhan Hardware .....	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Weighted Product .....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Kemampuan Desain.....	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Data Pelatihan.....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Data Psikotes .....	41
Tabel L1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional Data Master Pegawai.....	52
Tabel L1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional Data Master Kompetensi.....	52
Tabel L1.3 Analisis Kebutuhan Fungsional Data Master Kriteria.....	53
Tabel L1.4 Analisis Kebutuhan Fungsional List Project .....	53
Tabel L1.5 Analisis Kebutuhan Fungsional Pegawai Terpilih .....	54
Tabel L1.6 Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Pengalaman) .....	54
Tabel L1.7 Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Psikotes) .....	55
Tabel L1.8 Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Kesehatan).....	55
Tabel L2.1 Jadwal Kerja .....	56
Tabel L4.1 Struktur Tabel Kesehatan .....	62

Tabel L4.2 Struktur Tabel WP Akhir.....	62
Tabel L4.3 Struktur Tabel Vektor.....	62
Tabel L4.4 Struktur Tabel Bobot.....	63
Tabel L4.5 Struktur Tabel Kriteria.....	63
Tabel L4.6 Struktur Tabel Data Detail Kriteria.....	63
Tabel L4.7 Struktur Tabel Data Kompetensi.....	64
Tabel L4.8 Struktur Tabel Data Detail Project.....	64
Tabel L4.9 Struktur Tabel Data Project.....	64
Tabel L4.10 Struktur Tabel Data Pelatihan.....	65
Tabel L4.11 Struktur Tabel Data User.....	65
Tabel L4.12 Struktur Tabel Data Proyek.....	65
Tabel L4.13 Struktur Tabel Data Penilaian.....	66
Tabel L4.14 Struktur Tabel Psikotes.....	66
Tabel L4.15 Struktur Tabel Data Pegawai.....	66
Tabel L6.1 Desain Testing Data Pengalaman Proyek.....	75
Tabel L6.2 Desain Testing Data Kesehatan.....	75
Tabel L6.3 Desain Testing Data Pegawai.....	75
Tabel L6.4 Desain Testing Data Kriteria.....	76
Tabel L6.5 Desain Testing Data Kompetensi.....	76
Tabel L6.6 Desain Testing Data Pegawai Terpilih.....	76
Tabel L6.7 Desain Testing List Project.....	77
Tabel L8.1 Hasil Uji Coba Data Pengalaman Proyek.....	100
Tabel L8.2 Hasil Uji Coba Data Kesehatan.....	100
Tabel L8.3 Hasil Uji Coba Data Pegawai.....	100
Tabel L8.4 Hasil Uji Coba Data Kriteria.....	101
Tabel L8.5 Hasil Uji Coba Data Kompetensi.....	101
Tabel L8.6 Hasil Uji Coba Data Pegawai Terpilih.....	101
Tabel L8.7 Hasil Uji Coba List Project.....	102
Tabel L9.1 Pertanyaan Wawancara.....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Kebutuhan Fungsional.....	52
Lampiran 2. Jadwal Kerja .....	56
Lampiran 3. System Flow Diagram .....	57
Lampiran 4. Struktur Database .....	62
Lampiran 5. Desain I/O.....	67
Lampiran 6. Desain Testing .....	75
Lampiran 7. Implementasi Sistem.....	78
Lampiran 8. Hasil Uji Coba .....	100
Lampiran 9. Pertanyaan Wawancara.....	103
Lampiran 10. Perhitungan Weighted Product Menggunakan Excel.....	104
Lampiran 11. Hasil Turnitin.....	105
Lampiran 12. Biodata Penulis .....	106



UNIVERSITAS  
**Dinamika**



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Indocentral Jaya Konstruksi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi yang berdiri pada tahun 2020 PT Indocentral Jaya Konstruksi termasuk anak perusahaan dari Indocentral Group. PT Indocentral Jaya Konstruksi berlokasi di Perumahan Bumi Intan Permai Blok P12, Gebang, Sidoarjo, Kode Pos 61231 (PT. Indocentral Jaya Konstruksi). PT Indocentral Jaya Konstruksi memiliki beberapa jenis project yang sering dikerjakan seperti pembangunan gedung universitas, gudang, jalan raya, jembatan, dan masih banyak lagi. Jenis project yang dikerjakan mulai dari project kecil, project sedang, sampai project besar. Project kecil seperti pembuatan rumah yang ukurannya tidak lebih dari 1 hektar yang dikerjakan kurang lebih 20 orang, untuk project sedang membutuhkan karyawan lebih dari 75 orang, sedangkan untuk project besar proses pengerjaannya membutuhkan karyawan lebih dari 100 orang.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada pihak PT Indocentral Jaya Konstruksi, diperoleh informasi PT Indocentral Jaya Konstruksi dalam 1 periode (1 tahun) memperoleh lebih dari 10 project, project yang dikerjakan dalam 1 periode (1 tahun) tidak semua berhasil. Dalam 1 periode (1 tahun) 60% dari project yang dikerjakan mengalami kegagalan. Kegagalan project dikarenakan pemilihan karyawan yang kurang tepat, pemilihan karyawan saat ini masih menggunakan proses manual yaitu melakukan rekap data menggunakan excel. Proses pemilihan karyawan ini membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu yang dapat berpengaruh pada timeline yang tentukan untuk pengerjaan suatu project. Pemilihan karyawan yang kurang tepat menyebabkan pengerjaan project melebihi batas yang telah disepakati sebelumnya dan biaya pengerjaan project melebihi anggaran awal. Berdasarkan kendala yang telah diuraikan, solusi yang diperlukan adalah sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu proses pemilihan karyawan project konstruksi. Pada sistem pengambilan keputusan terdapat beberapa metode, salah satunya adalah *Weighted Product* dengan

mempertimbangkan kriteria dan bobot. Peneliti memilih menggunakan serta menerapkan metode *Weighted Product* (WP) pada penelitian ini dimana perhitungan metode ini menggunakan perkalian untuk menghubungkan *rating attribute* dan hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif terbaik. Menurut Hijjah, Butar, Hariyanto, & Atmojo (2020) bahwa metode *Weighted Product* dapat memberikan hasil akhir yang lebih akurat dan mendapatkan SDM yang lebih berkualitas dan berkompeten, sedangkan menurut Alam, Amri, & Herfadli (2021) bahwa metode *weighted product* dapat membantu perusahaan untuk mendapatkan karyawan terbaik untuk suatu project. Kelebihan metode *Weighted Product* memiliki variabel *cost* dan *benefit* yang berguna untuk menentukan kriteria yang berpengaruh terhadap keputusan. Dan juga penelitian ini ingin melakukan pembuktian apakah metode *Weighted Product* bisa diterapkan ke dalam pemilihan karyawan. Kriteria yang digunakan dalam penentuan keputusan antara lain kemampuan membaca desain, kompetensi/pelatihan, masa kerja, usia, pengalaman proyek, tes psikotes, dan tes kesehatan. Dalam penelitian ini menggunakan *Blackbox Testing* pengujian yang berfokus terhadap fungsionalitas atau kegunaan sebuah aplikasi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam tugas akhir adalah Bagaimana Merancang dan Membangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Project Kontraktor Dengan Metode *Wighted Product* Pada PT. Indocentral Jaya Kontruksi?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini, ruang lingkup penelitian hanya dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Sistem pendukung keputusan ini digunakan sebagai alat bantu PT. Indocentral Jaya Konstruksi dalam menentukan karyawan baru yang sesuai dengan kriteria.
2. Pada tahap penentuan karyawan project menggunakan kriteria antara lain: kemampuan membaca desain, kompetensi/pelatihan, masa kerja, usia,

pengalaman proyek, tes psikotes, dan tes kesehatan. Bobot masing-masing kriteria bersifat dinamis.

3. Aplikasi ini dibuat menggunakan *platform website* sehingga mudah untuk diakses dengan media apapun yang memiliki *browser*.

#### 1.4 Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari pembuatan tugas akhir ini yaitu menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan dalam menentukan karyawan *project* konstruksi pada setiap project dengan metode *Weighted Product* pada PT. Indocentral Jaya Kontruksi yang dapat mempercepat proses pemilihan karyawan *project* konstruksi.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh oleh PT. Indocentral Jaya Kontruksi dengan menerapkan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan konstruksi dengan metode *Weighted Product*, yaitu:

1. Meminimalkan waktu dalam pengambilan keputusan.
2. Terdapat hasil penilaian dalam pemilihan karyawan dengan beberapa kriteria yang dibutuhkan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Adapun landasan teori yang digunakan untuk dijadikan dasar dalam memberikan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan penyusunan dan permasalahan dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 yang membuat rancang bangun penentuan karyawan:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

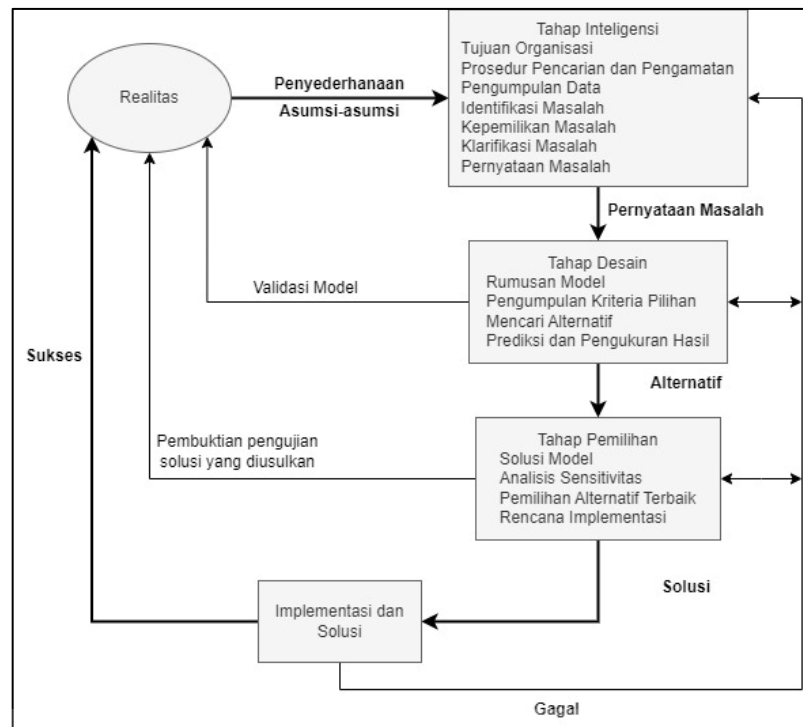
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Ermin, Sunardi, dan Abdul Fadli (2020)	Penerapan Metode Weight Product Pada Penentuan Penerimaan Karyawan	Menghasilkan sistem yang dapat melakukan perangkingan berdasarkan standar nilai untuk diterimanya calon karyawan. Penelitian ini ditentukan dengan 5 kriteria, yaitu ijazah, skill, motivation letter, etos kerja dan dapat dipercaya dengan 8 sampel data pelamar
Perbedaan: Pada penelitian Ermin (2020) hanya menggunakan 5 kriteria, yaitu ijazah, skill, motivation letter, etos kerja dan dapat dipercaya sedangkan penulis menggunakan 7 kriteria serta dilengkapi dengan 3 laporan yang dapat mempermudah perusahaan.			
2.	Cahyani Budihartanti, Yumi Novita Dewi, dan Indah Purnamasari (2020)	Sistem pendukung keputusan seleksi Penerimaan Karyawan Baru menggunakan metode weighted product (WP)	Menghasilkan sebuah aplikasi penerimaan pegawai baru dengan menggunakan 6 kriteria yaitu test psikologi, test wawancara, test Kesehatan, pengalaman kerja, kemampuan, dan Pendidikan terakhir.
Perbedaan: Pada penelitian Cahyani (2020) hanya menggunakan 6 kriteria yaitu test psikologi, test wawancara, test Kesehatan, pengalaman kerja, kemampuan, dan Pendidikan terakhir. sedangkan penulis menggunakan 7 kriteria serta dilengkapi dengan 3 laporan yang dapat mempermudah perusahaan.			
3.	Mahendra, Sudarma, dan Suyadnya (2020)	Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai dengan metode Weighted Product Berbasis web	Menghasilkan sebuah aplikasi peneriman karyawan bisa selesai dengan tepat dan akurat dengan kriteria kemampuan, wawancara, psikotest, penampilan, dan pengalaman kerja.
Perbedaan: Pada penelitian Mahendra (2020) hanya menggunakan 5 kriteria kemampuan, wawancara, psikotest, penampilan, dan pengalaman kerja. sedangkan penulis menggunakan 7 kriteria serta dilengkapi dengan 3 laporan yang dapat mempermudah perusahaan.			

## 2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban (2005) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu penerapan sistem informasi yang ditujukan untuk membantu pimpinan dalam proses pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggabungkan kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif dengan pengolahan atau pemanipulasi data yang memanfaatkan model atau aturan penyelesaian yang tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan dimaksudkan menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. Menurut Nofriansyah dan Sarjon (2017), sistem pendukung keputusan adalah suatu informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model. Menurut Siregar (2015) ada beberapa tahapan untuk pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah
2. Pemilihan metode
3. Pengumpulan data yang dibutuhkan
4. Mengimplemenasikan metode
5. Mengevaluasi setiap alternatif yang diberikan
6. Solusi yang terpilih





Gambar 2.1 Tahapan Pengambilan Keputusan  
(Sumber: Siregar, 2015)

### 2.3 Weighted Product (WP)

Menurut Devis (2016) metode *Weighted Product* (WP) menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses tersebut sama halnya dengan normalisasi. Metode *Weighted Product* dapat membantu dalam mengambil keputusan akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode *weighted product* ini hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan.

Sehingga dari proses tersebut maka akan dapat mengetahui *output* yang dihasilkan.

Proses perhitungan WP sebagai berikut:

Penentuan kriteria.

1. Penentuan bobot  $W = (5,3,3,3,2,3,2)$ .

2. Normalisasi bobot dengan rumus sebagai berikut  $W_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$

3. Perhitungan vektor S  $S_i = \pi_j^n = 1$

$$4. \text{ Perhitungan preferensi } V_i = \frac{S_i}{\sum S}$$

Contoh perhitungan *weighted product* dapat dilihat pada lampiran 10.

## 2.4 Penentuan Kriteria dan Bobot

Pengertian kriteria antara lain digunakan pada umumnya hanya sebagai salah satu alat bantu dalam proses atau teknis pengambilan keputusan. Selain itu kriteria dapat dikatakan ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu (Kuswati, 2012). Kriteria pedoman yang digunakan dalam melakukan pemilihan bisa berwujud skor, dengan terlebih dahulu menyusun kriteria. Dengan menggunakan kriteria, pemilihan yang sifatnya subyektif dapat dihindari atau paling tidak dapat dikurangi (Sugiyanto, 2015). Atribut kriteria terdiri dari *benefit* dan *cost*, dimana *benefit* artinya semakin besar nilainya semakin bagus, sedangkan *cost* semakin kecil nilainya semakin bagus (Mucharroh, 2017). Bobot kriteria adalah skor yang diberikan pada setiap kriteria keputusan sehingga dapat menggambarkan tinggi atau rendahnya kepentingan terhadap kriteria tersebut dalam langkah pengambilan keputusan.

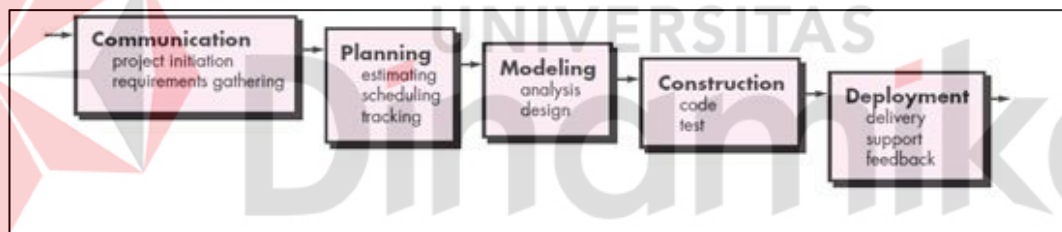
Tabel 2.2 Penentuan Kriteria

Kriteria	Jenis
Kemampuan membaca desain	Cost
Kompetensi	Benefit
Masa kerja	Benefit
Usia	Cost
Pengalaman proyek	Benefit
Tes psikotes	Benefit
Tes Kesehatan	Benefit

## 2.5 System Development Life Cycle (Waterfall)

Sistem yang berjalan atau sedang digunakan oleh suatu organisasi atau perusahaan harus terus dikembangkan untuk memperbaiki adanya kekurangan yang terdapat pada sistem tersebut. Untuk melakukan pengembangan sistem, metode yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC). Metode merupakan tahap atau aturan dalam melakukan sesuatu. SDLC merupakan metodologi umum untuk pengembangan sistem yang merupakan tanda dari kemajuan usaha analisis dan desain. Menurut Pressman (2015) SDLC dengan model *waterfall* adalah sebuah metode yang menerapkan pendekatan alur sistem

informasi secara berurutan, *waterfall* juga memiliki beberapa fase yaitu perencanaan, analisis, desain, implementasi, dan pemeliharaan. Pada fase perencanaan sistem terdapat pembahasan alasan pembuatan sistem baru. Dalam tahap perencanaan dilakukan investigasi untuk mengevaluasi masalah yang ada. Bentuk investigasi berupa studi kelayakan dalam segi biaya dan manfaat dengan rekomendasi perbaikan berdasarkan faktor teknis, operasional, ekonomi, dan waktu. Analisis sistem merupakan teknik pemecahan masalah yang didalamnya terdapat penguraian atas bagian komponen tersebut dalam bekerja dan berinteraksi dalam mencapai tujuan. Desain sistem memiliki tujuan dalam membuat model fisik dari sistem yang telah memenuhi persyaratan desain berdasarkan fase analisis sistem menurut Pressman (2015). Implementasi sistem adalah tahap dimana rancangan yang telah dibuat sebelumnya diterapkan. Tahap pemeliharaan sistem merupakan tahap yang dilakukan setelah tahap implementasi diantaranya meliputi penggunaan sistem, audit sistem, penjagaan sistem, perbaikan sistem, dan peningkatan sistem.

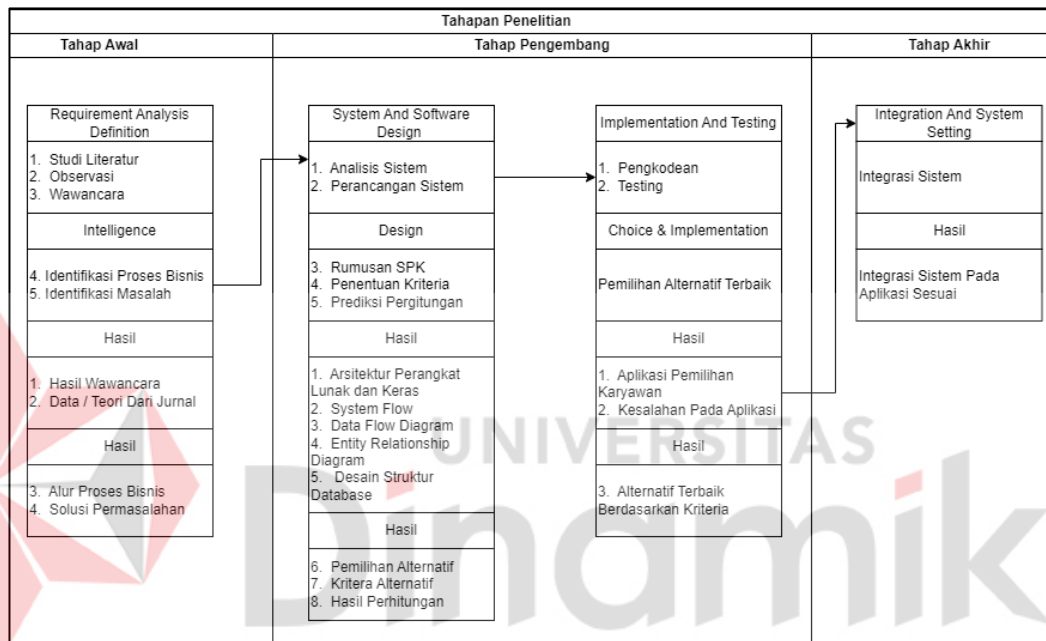


Gambar 2. 2 Waterfall  
(Sumber: Pressman, 2015)



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Adapun Metodologi Penelitian ini menggunakan SDLC dengan model *Waterfall* untuk dapat menyelesaikan pelaksanaan tugas akhir ini, sebagai berikut:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

### 1.1 Communication

Pada tahapan *communication* ini merupakan tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian. Tahapan ini dibagi menjadi dua bagian yaitu *Project Initiation* dan *Requirement Gathering*.

#### 1.1.1 Project Initiation

Pada bagian *project initiation* merupakan tahapan dalam pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian ini. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

### **A. Wawancara**

Wawancara dilakukan pada bulan September yang bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan. Wawancara ini dilakukan dengan kepala sumber daya manusia. Adapun pertanyaan yang diajukan pada kepala sumber daya manusia dapat dilihat pada Lampiran 9.

### **B. Observasi**

Kegiatan observasi ini dilakukan pengamatan secara langsung proses pemilihan karyawan yang terjadi pada PT. Indocentral Jaya Kontruksi. Pengumpulan data dengan cara observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang proses bisnis dan data yang berhubungan dalam menyelesaikan masalah. Data yang didapatkan seperti data pegawai, data pemilihan karyawan. Observasi dilakukan dari mulai PT. Indocentral Jaya Kontruksi melakukan pemilihan karyawan sampai perusahaan mendapatkan karyawan.

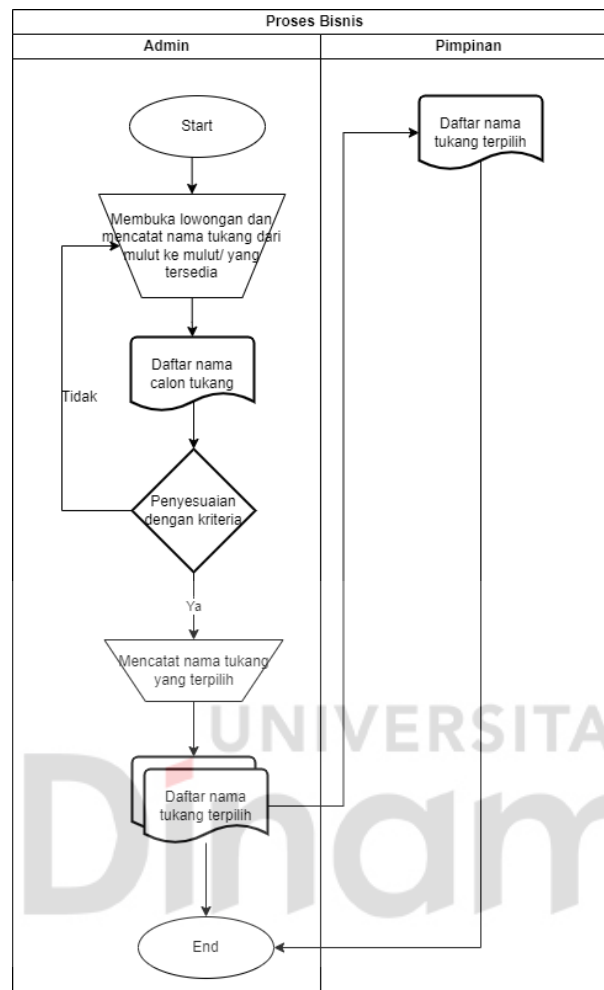
### **C. Studi Literatur**

Studi literatur adalah sebuah tahap yang digunakan untuk memperkuat teori pada penelitian yang sedang dikembangkan sehingga penelitian tersebut memiliki acuan dari beberapa teori sebelumnya. Berikut merupakan rincian studi literatur yang digunakan untuk mendukung pengembangan aplikasi pemilihan karyawan dan telah dijelaskan pada bab sebelumnya yaitu pada landasan teori seperti aplikasi, *Weighted Product*, *website*, PHP, dan metode pengembangan SDLC.

### **D. Identifikasi Proses Bisnis**

Identifikasi proses bisnis PT. Indocentral Jaya Kontruksi dimulai dari admin melakukan rekap data kriteria yang dibutuhkan PT. Indocentral Jaya Kontruksi untuk suatu project ke dalam excel, kemudian akan dilakukan pencarian karyawan yang sesuai dengan kriteria. Admin membuka lowongan pekerjaan jika ada yang mendaftar maka langsung diproses untuk melakukan pemilihan karyawan yang mendaftar sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, sedangkan apabila karyawan yang mendaftar tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan maka admin akan melakukan pencarian ulang sampai menemukan kandidat yang sesuai dengan kriteria dan projek yang akan dikerjakan nantinya. Proses pemilihan karyawan ini membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu yang dapat berpengaruh pada *timeline* yang ditentukan untuk pengerjaan suatu projek. Kemudian admin

melakukan rekap data karyawan yang terpilih pada suatu proyek untuk dilakukan persetujuan oleh pimpinan.



Gambar 3.2 Proses Bisnis

### E. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah ini diperoleh dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka didapatkan sebuah permasalahan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Identifikasi Masalah

NO	Permasalahan	Dampak	Solusi
1	Kesulitan untuk mendapatkan karyawan yang memiliki keahlian sesuai dengan pengerjaan project konstruksi	Membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga tidak dapat mencapai target yang ditetapkan oleh perusahaan	Membuat aplikasi pemilihan karyawan dengan menggunakan metode <i>Weighted Product</i>
2	Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan seleksi	Pengerjaan project menjadi mundur dari jadwal yang telah ditentukan	

### 1.1.2 Requirement Gathering

#### a. Analisis Kebutuhan Pengguna

Karakteristik pengguna ini menjelaskan tentang aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam menjalankan aplikasi pemilihan karyawan.

Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan Pengguna

NO	Pengguna	Aktifitas
1	Admin	1. Melakukan pengelolaan data master kriteria 2. Melakukan pengelolaan data master karyawan 3. Melakukan pengelolaan data master project 4. Melakukan pengelolaan data master kompetensi 5. Melakukan pemilihan karyawan 6. Melakukan pemberian bobot kriteria 7. Melakukan pembuatan laporan karyawan terpilih perproject
2	Kepala Bagian	Untuk melihat laporan karyawan terpilih perproject

#### b. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional yang ada dalam sistem pemilihan karyawan sebagai berikut:

- a. Analisis Kebutuhan Fungsional Penentuan Karyawan Project Weighted Product.

Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Fungsional Penentuan Karyawan

Nama Fungsi	Mengelola Penentuan Karyawan Project														
Deskripsi	Proses mengelola penentuan karyawan														
Pengguna	Admin														
Kondisi Awal	Data Penentuan Karyawan														
Alur Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aksi Pengguna</th> <th>Respon Sistem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Menambahkan Data Bobot</b></td> </tr> <tr> <td>Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i>, kemudian memilih bobot</td> <td>Menampilkan halaman form bobot</td> </tr> <tr> <td>Pengguna mengisi form bobot</td> <td>Menampilkan halaman bobot</td> </tr> <tr> <td>Pengguna menekan tombol disimpan</td> <td>Sistem menyimpan data bobot serta menampilkan notifikasi bahwa data bobot tersimpan</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Melihat Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi</b></td> </tr> <tr> <td>Pengguna memilih menu Melihat Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi</td> <td>Sistem menampilkan halaman Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi</td> </tr> </tbody> </table>	Aksi Pengguna	Respon Sistem	<b>Menambahkan Data Bobot</b>		Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i> , kemudian memilih bobot	Menampilkan halaman form bobot	Pengguna mengisi form bobot	Menampilkan halaman bobot	Pengguna menekan tombol disimpan	Sistem menyimpan data bobot serta menampilkan notifikasi bahwa data bobot tersimpan	<b>Melihat Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi</b>		Pengguna memilih menu Melihat Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi	Sistem menampilkan halaman Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi
Aksi Pengguna	Respon Sistem														
<b>Menambahkan Data Bobot</b>															
Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i> , kemudian memilih bobot	Menampilkan halaman form bobot														
Pengguna mengisi form bobot	Menampilkan halaman bobot														
Pengguna menekan tombol disimpan	Sistem menyimpan data bobot serta menampilkan notifikasi bahwa data bobot tersimpan														
<b>Melihat Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi</b>															
Pengguna memilih menu Melihat Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi	Sistem menampilkan halaman Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi														
Kondisi Akhir	Data Normalisasi Bobot, Vector SS, Preferensi Terisi														

## b. Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Kemampuan Membaca Desain)

Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Fungsional Kemampuan Membaca Desain

Nama Fungsi	Mengelola Data Kriteria Kemampuan Membaca Desain														
Deskripsi	Proses mengelola data kriteria kemampuan membaca desain														
Pengguna	Admin														
Kondisi Awal	Data Kompetensi														
Alur Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aksi Pengguna</th> <th>Respon Sistem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Menambahkan Data Bobot</b></td> </tr> <tr> <td>Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i>, kemudian memilih data kriteria kemampuan membaca desain</td> <td>Menampilkan halaman form data kriteria kemampuan membaca desain</td> </tr> <tr> <td>Pengguna mengisi form data kriteria kemampuan membaca desain</td> <td>Menampilkan halaman data kriteria kemampuan membaca desain</td> </tr> <tr> <td>Pengguna menekan tombol disimpan</td> <td>Sistem menyimpan data penilaian serta menampilkan notifikasi bahwa data kriteria kemampuan membaca desain tersimpan</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Menghapus Data Pelatihan</b></td> </tr> <tr> <td>Pengguna memilih aksi hapus</td> <td>Pengguna memilih aksi hapus</td> </tr> </tbody> </table>	Aksi Pengguna	Respon Sistem	<b>Menambahkan Data Bobot</b>		Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i> , kemudian memilih data kriteria kemampuan membaca desain	Menampilkan halaman form data kriteria kemampuan membaca desain	Pengguna mengisi form data kriteria kemampuan membaca desain	Menampilkan halaman data kriteria kemampuan membaca desain	Pengguna menekan tombol disimpan	Sistem menyimpan data penilaian serta menampilkan notifikasi bahwa data kriteria kemampuan membaca desain tersimpan	<b>Menghapus Data Pelatihan</b>		Pengguna memilih aksi hapus	Pengguna memilih aksi hapus
Aksi Pengguna	Respon Sistem														
<b>Menambahkan Data Bobot</b>															
Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i> , kemudian memilih data kriteria kemampuan membaca desain	Menampilkan halaman form data kriteria kemampuan membaca desain														
Pengguna mengisi form data kriteria kemampuan membaca desain	Menampilkan halaman data kriteria kemampuan membaca desain														
Pengguna menekan tombol disimpan	Sistem menyimpan data penilaian serta menampilkan notifikasi bahwa data kriteria kemampuan membaca desain tersimpan														
<b>Menghapus Data Pelatihan</b>															
Pengguna memilih aksi hapus	Pengguna memilih aksi hapus														
Kondisi Akhir	Data Kompetensi														

## c. Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Pelatihan)

Tabel 3.5 Analisis Kebutuhan Fungsional Kriteria (Pelatihan)

Nama Fungsi	Mengelola Data Kriteria Pelatihan														
Deskripsi	Proses mengelola data kriteria pelatihan														
Pengguna	Admin														
Kondisi Awal	Data Pelatihan belum terisi														
Alur Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aksi Pengguna</th> <th>Respon Sistem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Menambahkan Data Pelatihan</b></td> </tr> <tr> <td>Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i>, kemudian memilih data kriteria pelatihan</td> <td>Menampilkan halaman form data kriteria pelatihan</td> </tr> <tr> <td>Pengguna mengisi form data kriteria pelatihan</td> <td>Menampilkan halaman data kriteria pelatihan</td> </tr> <tr> <td>Pengguna menekan tombol disimpan</td> <td>Sistem menyimpan data penilaian serta menampilkan notifikasi bahwa data kriteria pelatihan tersimpan</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Menghapus Data Pelatihan</b></td> </tr> <tr> <td>Pengguna memilih aksi hapus</td> <td>Sistem menampilkan halaman pelatihan</td> </tr> </tbody> </table>	Aksi Pengguna	Respon Sistem	<b>Menambahkan Data Pelatihan</b>		Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i> , kemudian memilih data kriteria pelatihan	Menampilkan halaman form data kriteria pelatihan	Pengguna mengisi form data kriteria pelatihan	Menampilkan halaman data kriteria pelatihan	Pengguna menekan tombol disimpan	Sistem menyimpan data penilaian serta menampilkan notifikasi bahwa data kriteria pelatihan tersimpan	<b>Menghapus Data Pelatihan</b>		Pengguna memilih aksi hapus	Sistem menampilkan halaman pelatihan
Aksi Pengguna	Respon Sistem														
<b>Menambahkan Data Pelatihan</b>															
Pengguna <i>login</i> pada <i>website</i> , kemudian memilih data kriteria pelatihan	Menampilkan halaman form data kriteria pelatihan														
Pengguna mengisi form data kriteria pelatihan	Menampilkan halaman data kriteria pelatihan														
Pengguna menekan tombol disimpan	Sistem menyimpan data penilaian serta menampilkan notifikasi bahwa data kriteria pelatihan tersimpan														
<b>Menghapus Data Pelatihan</b>															
Pengguna memilih aksi hapus	Sistem menampilkan halaman pelatihan														
Kondisi Akhir	Data Pelatihan sudah terisi														

### c. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

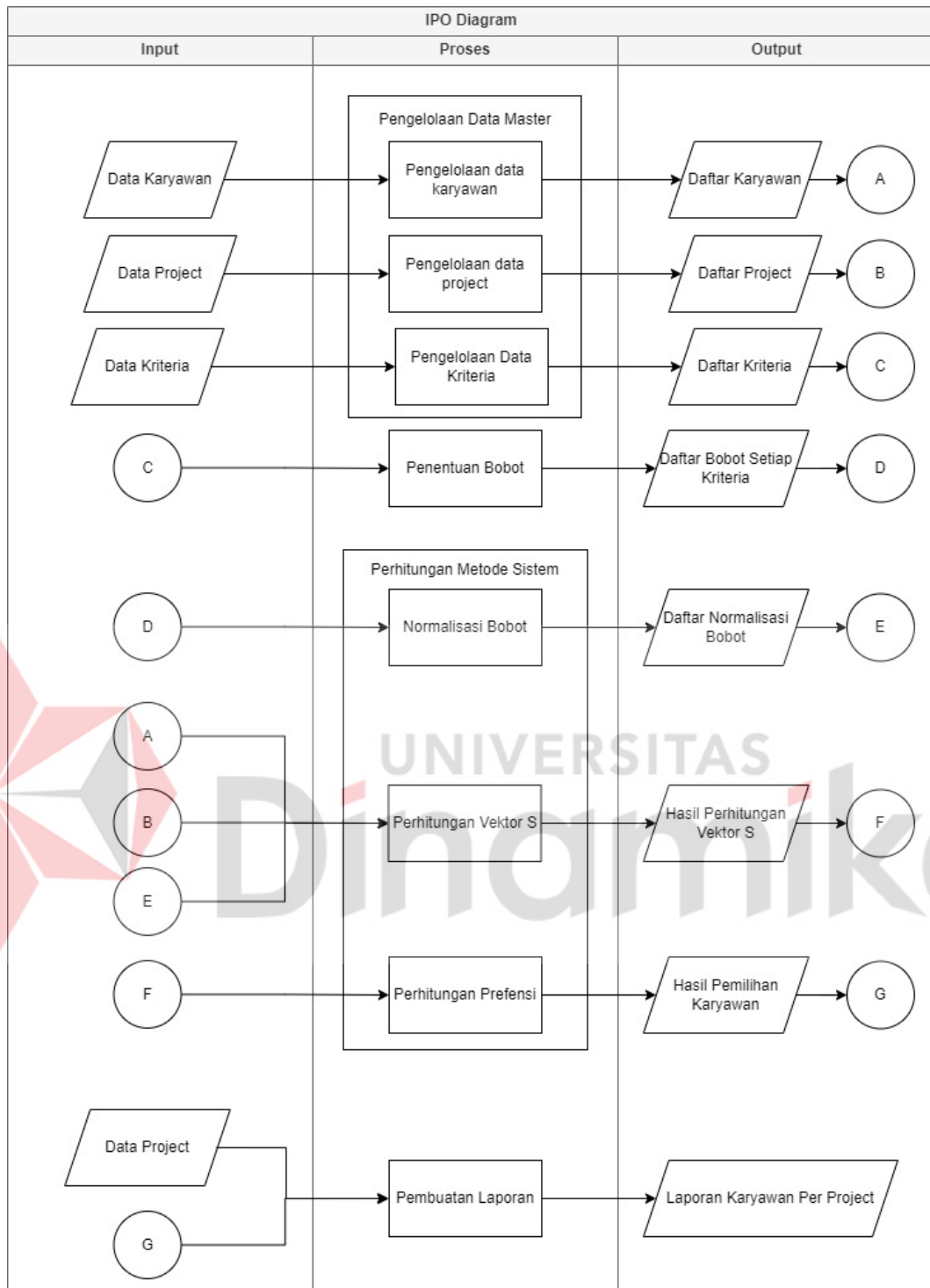
Tabel 3.6 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional	Keterangan
Usability	Aplikasi ini dapat digunakan dalam melakukan proses pemilihan karyawan.
Portability	Aplikasi ini menggunakan platform website sehingga mudah untuk digunakan menggunakan media apapun.
Security	Aplikasi ini dilengkapi dengan keamanan yaitu dengan terdapat fitur login yang dilengkapi dengan memasukkan username dan password sehingga pengguna masuk kedalam aplikasi dapat sesuai dengan hak akses
Maintainability	Terdapat data master yang langsung terhubung dengan data transaksi

### d. IPO Diagram

Gambar 3.3 merupakan IPO diagram yang digunakan untuk mengetahui *input* data yang dibutuhkan untuk membuat sistem pemilihan karyawan proyek mulai dari *maintenance* data yang akan menghasilkan *output* dari *input* yang telah ditentukan. *Input* data yang dibutuhkan sistem pemilihan karyawan proyek seperti data karyawan, data kriteria (kemampuan membaca desain, kompetensi/pelatihan, masa kerja, usia, pengalaman proyek, tes psikotes, dan tes kesehatan), data proyek.

IPO diagram sistem pemilihan karyawan proyek yang digunakan untuk mengetahui data yang dimasukkan dalam proses pemilihan karyawan proyek seperti pengelolaan data kriteria (kemampuan membaca desain, kompetensi/pelatihan, masa kerja, usia, pengalaman proyek, tes psikotes, dan tes kesehatan), pengelolaan data karyawan, pengelolaan data project, penentuan bobot, normalisasi bobot, perhitungan vektor S, perhitungan preferensi, pembuatan laporan adalah hasil dari pemilihan karyawan yang direkap untuk dilaporkan kepada atasan.



Gambar 3.3 IPO Diagram

## 1.2 Planning

Tahapan *planning* ini adalah untuk melakukan penjadwalan kerja yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Adapun jadwal kerja telah dijelaskan pada sub bab jadwal penelitian yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

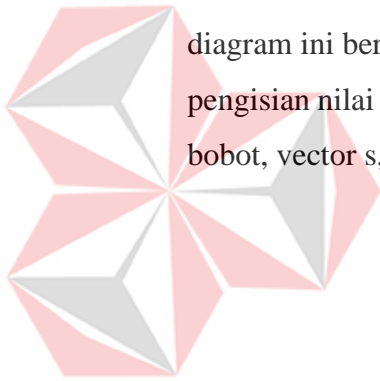
## 1.3 Modeling

Pada tahapan ini merupakan perancangan syarat kebutuhan dari aplikasi yang akan dibuat. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural.

### 1.3.1 Process Model

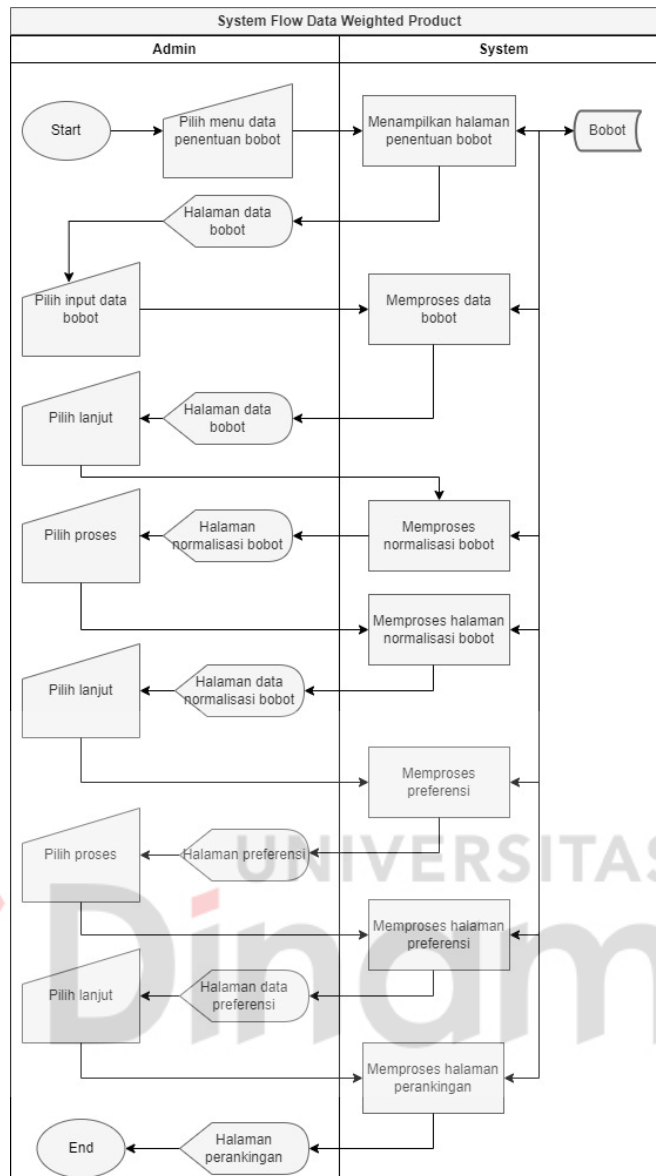
#### A. *System Flow* Diagram Penentuan Karyawan

Berikut merupakan *system flow* diagram penentuan karyawan, dimana pada diagram ini berisi alur sistem pada pengelolaan fitur tersebut. Pada aliran ini berisi pengisian nilai bobot dan perhitungan metode *weighted product* seperti normalisasi bobot, vector  $s$ , preferensi dan nilai akhir.



UNIVERSITAS  
Dinamika

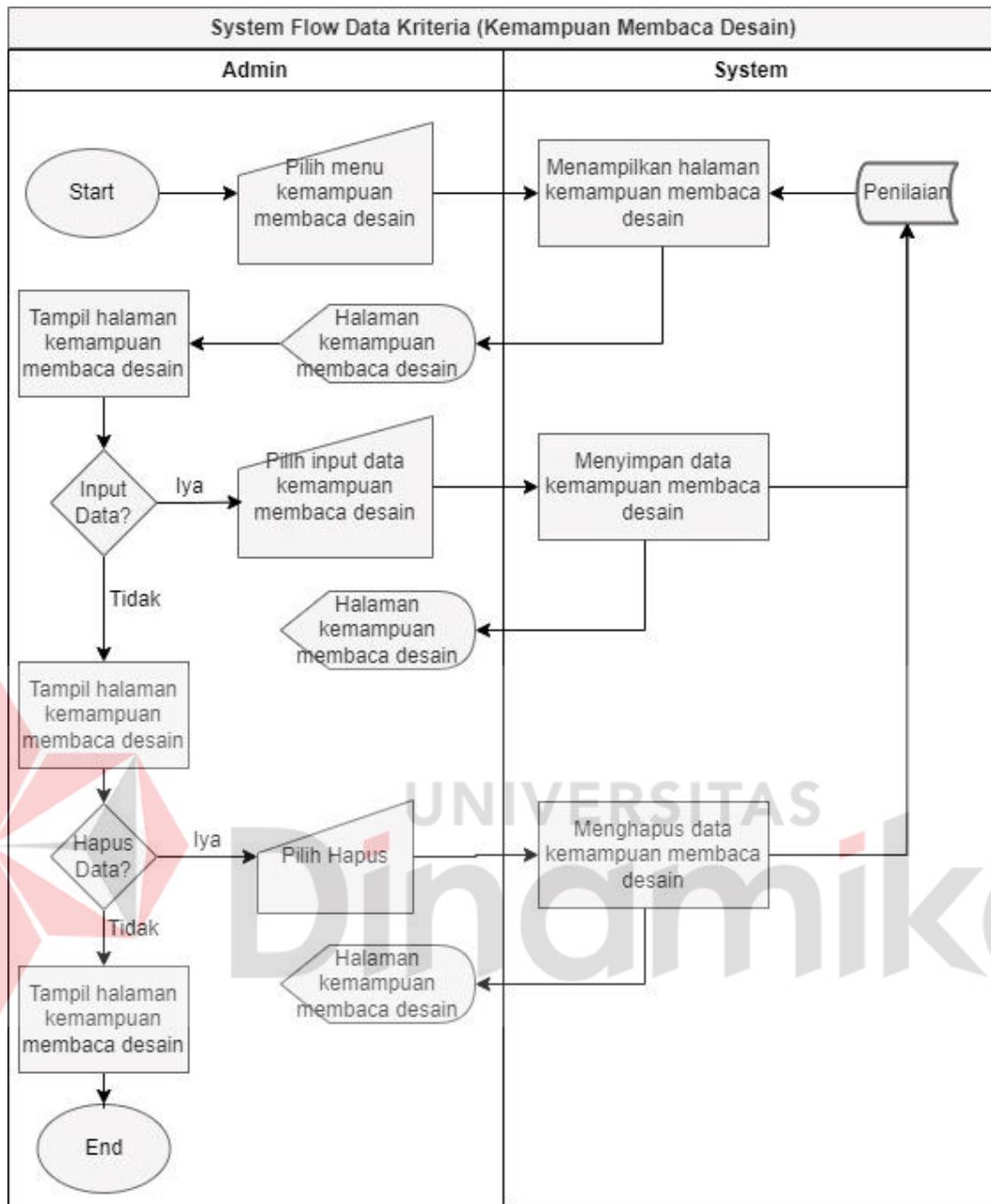




Gambar 3.4 System Flow Diagram Penentuan Karyawan

#### B. System Flow Diagram Kriteria (Kemampuan Membaca Desain)

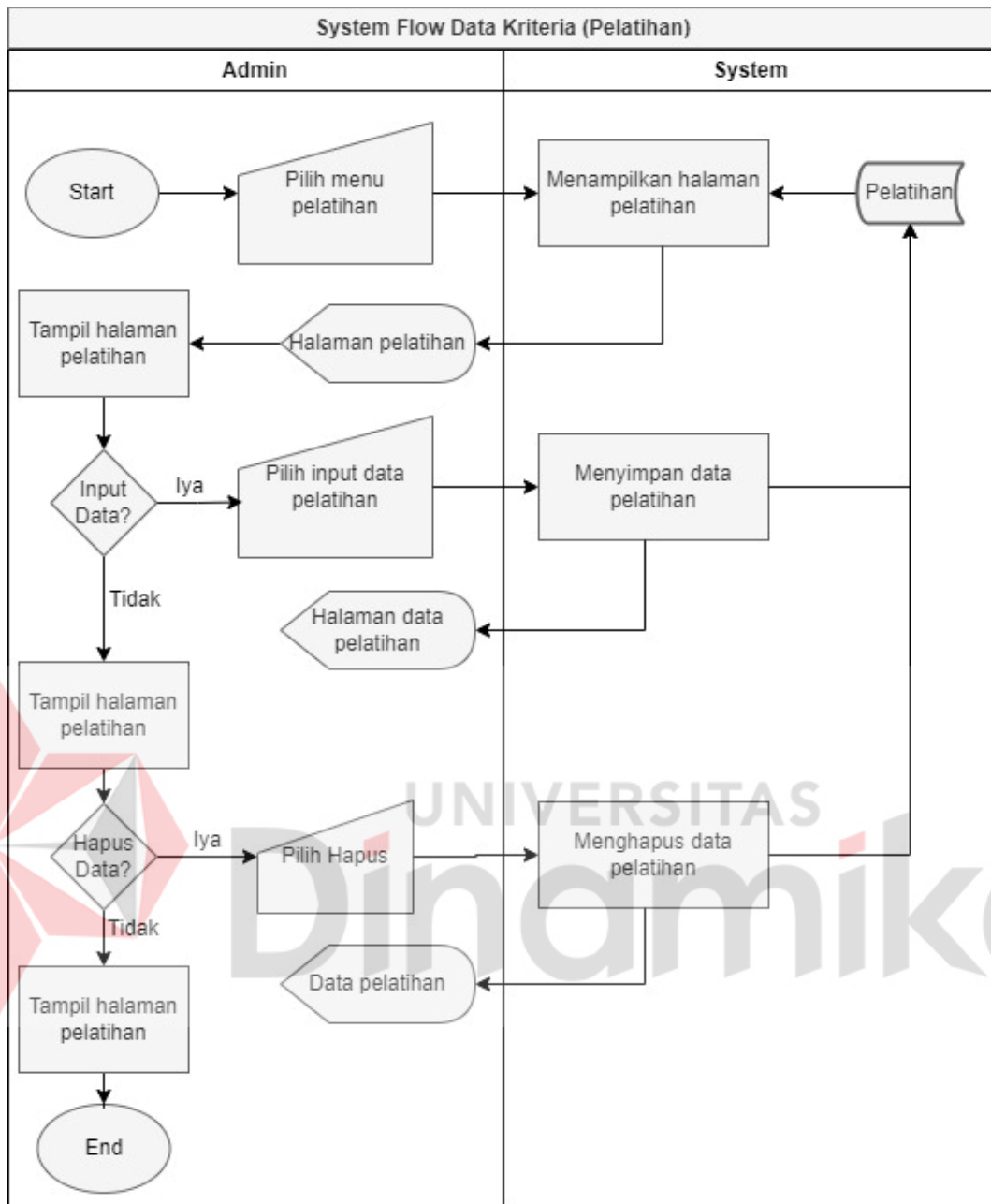
Berikut merupakan *system flow* diagram kriteria pada kemampuan membaca desain, dimana pada diagram ini berisi alur sistem pada pengelolaan fitur tersebut. Pada aliran ini berisi tambah dan hapus pada data yang ingin ditambah maupun dihapus.



Gambar 3.5 System Flow Diagram Kriteria (Kemampuan Membaca Desain)

### C. System Flow Diagram Kriteria (Pelatihan)

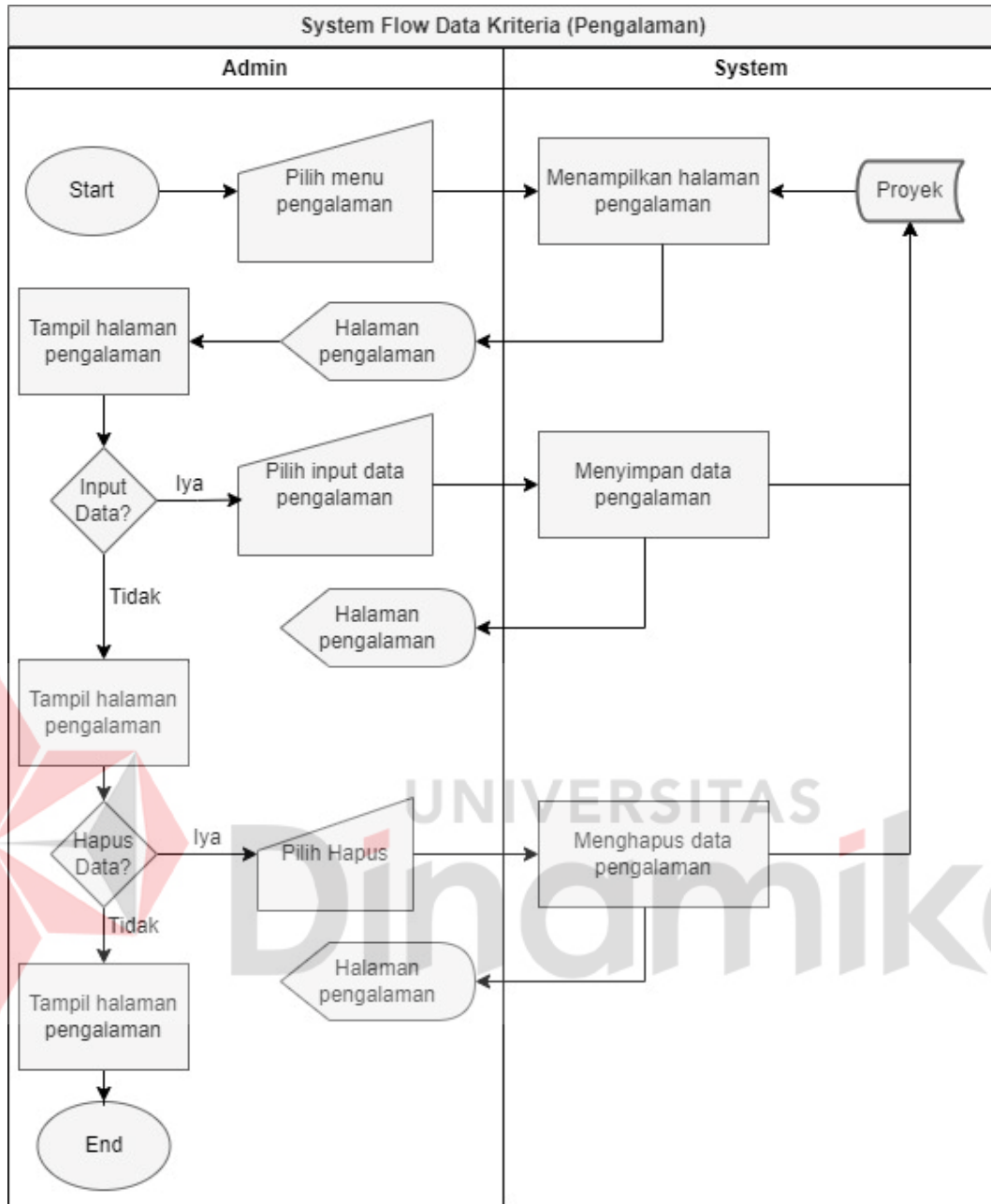
Berikut merupakan *system flow* diagram kriteria pada pelatihan, dimana pada diagram ini berisi alur sistem pada pengelolaan fitur tersebut. Pada aliran ini berisi tambah dan hapus pada data yang ingin ditambah maupun dihapus.



Gambar 3.6 System Flow Diagram Kriteria (Pelatihan)

#### D. System Flow Diagram Kriteria (Pengalaman)

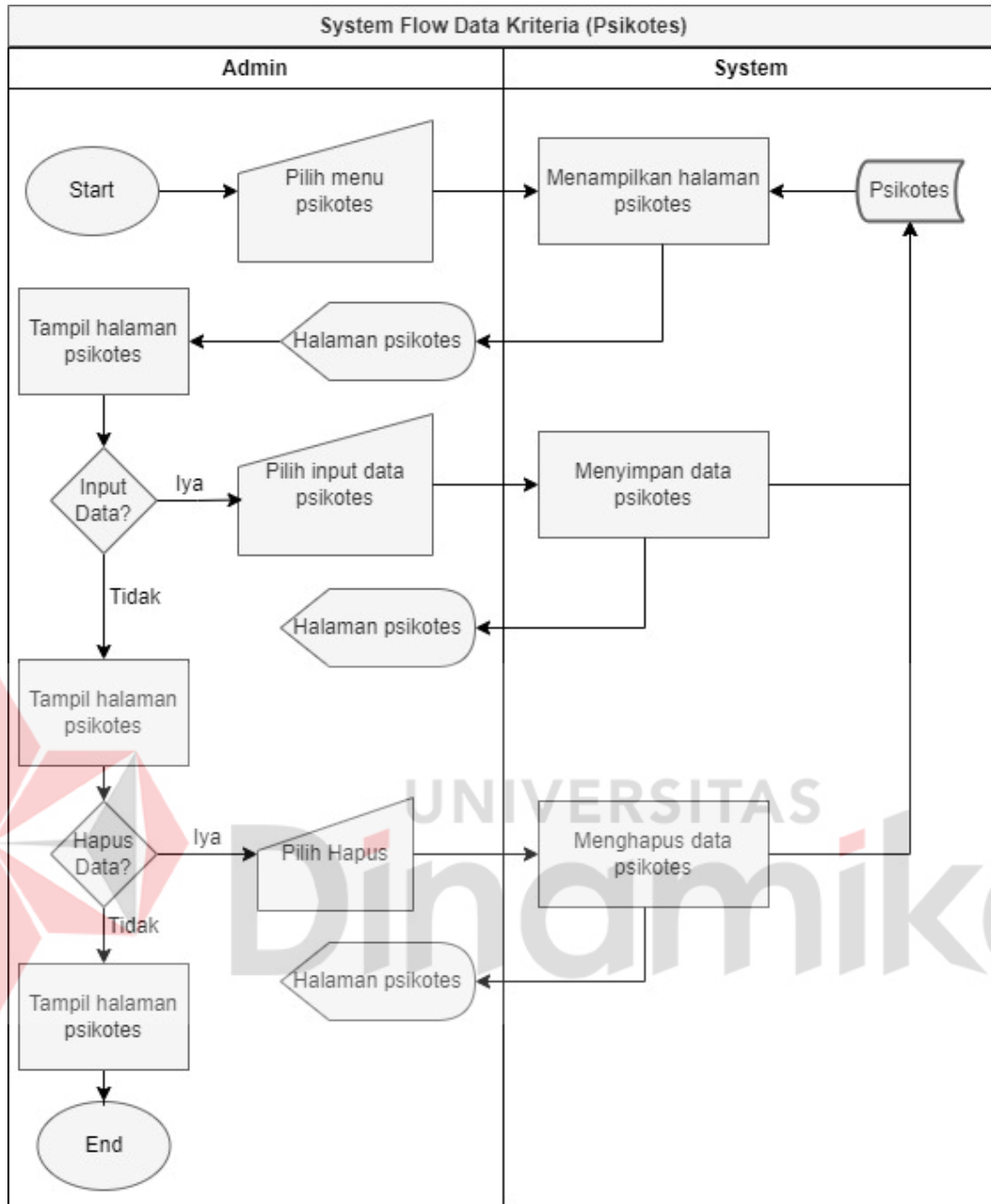
Berikut merupakan *system flow* diagram kriteria pada pengalaman membaca desain, dimana pada diagram ini berisi alur sistem pada pengelolaan fitur tersebut. Pada aliran ini berisi tambah dan hapus pada data yang ingin ditambah maupun dihapus.



Gambar 3.7 System Flow Diagram Kriteria (Pengalaman)

#### E. *System Flow* Diagram Kriteria (Psikotes)

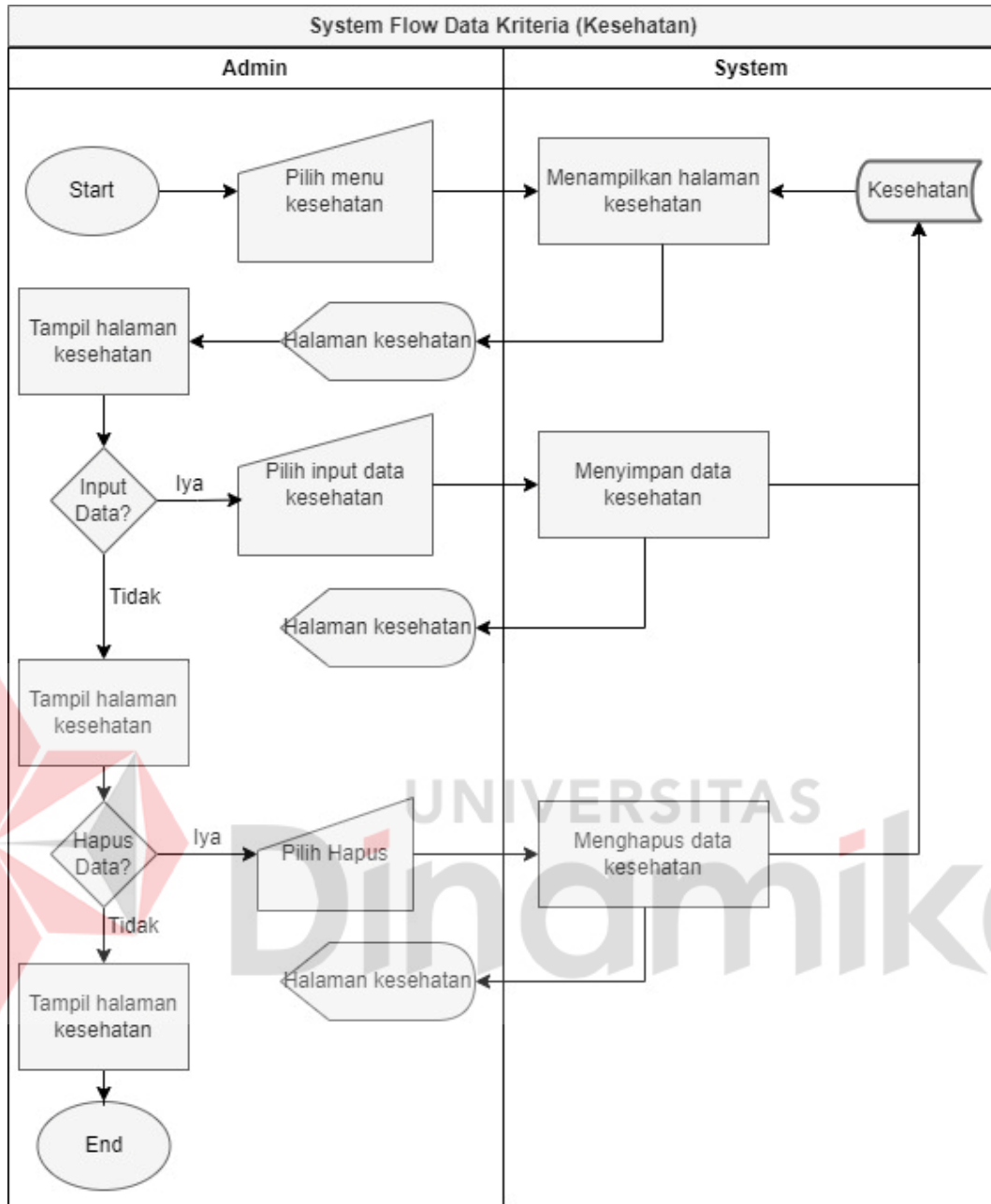
Berikut merupakan *system flow* diagram kriteria pada psikotes, dimana pada diagram ini berisi alur sistem pada pengelolaan fitur tersebut. Pada aliran ini berisi tambah dan hapus pada data yang ingin ditambah maupun dihapus.



Gambar 3.8 System Flow Diagram Kriteria (Psikotes)

#### F. System Flow Diagram Kriteria (Kesehatan)

Berikut merupakan *system flow* diagram kriteria pada kesehatan, dimana pada diagram ini berisi alur sistem pada pengelolaan fitur tersebut. Pada aliran ini berisi tambah dan hapus pada data yang ingin ditambah maupun dihapus.



Gambar 3.9 System Flow Diagram Kriteria (Kesehatan)

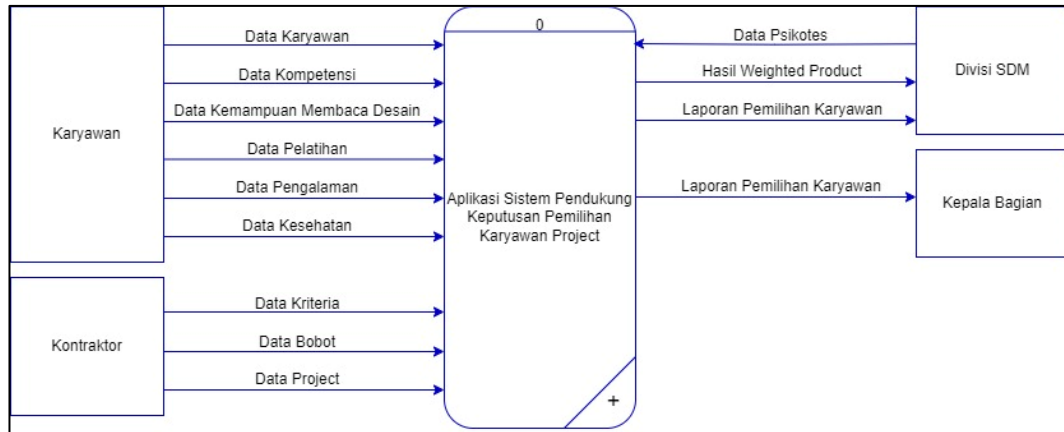
### 1.3.2 Data Model

#### A. Data Flow Diagram

*Data flow diagram* ini menjelaskan secara luas tentang alur data dari aplikasi penentuan karyawan pada PT. Indocentral.

##### A.1. Context Diagram

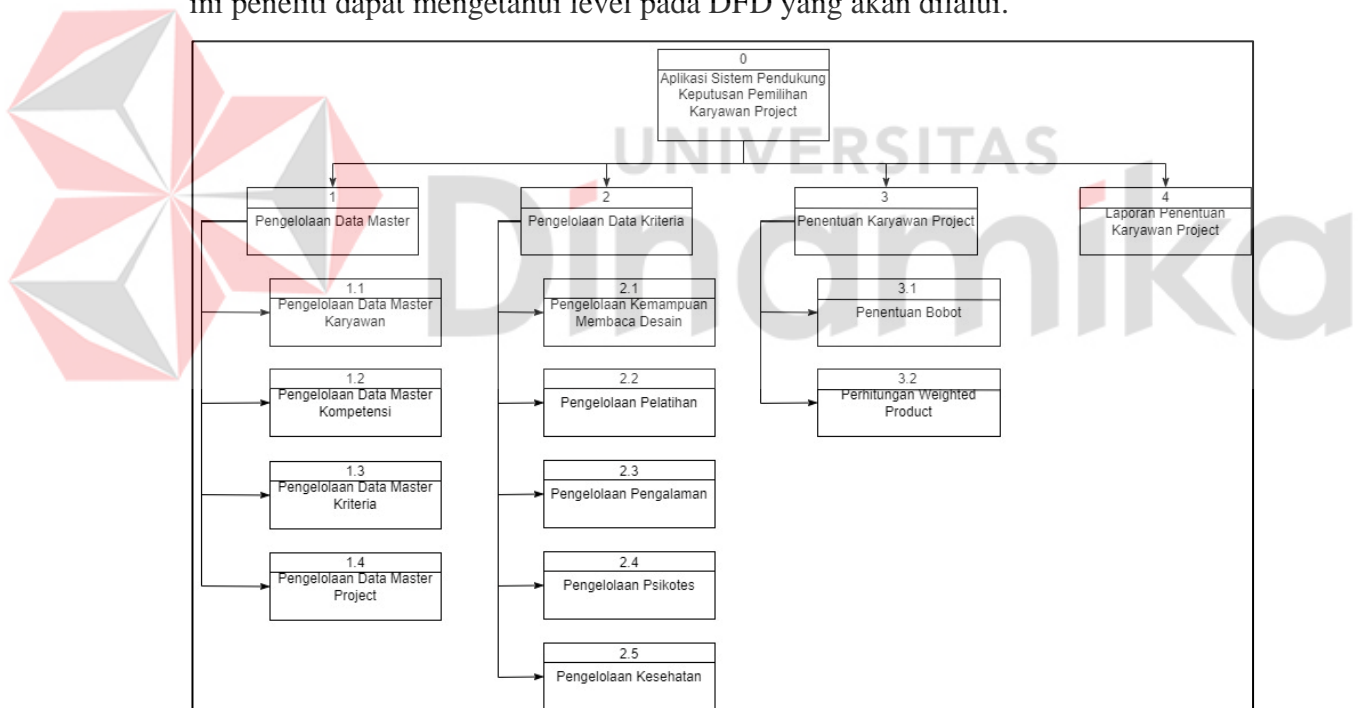
Diagram ini memberikan pandangan tingkat tinggi tentang sistem dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan entitas eksternal lainnya.



Gambar 3.10 Context Diagram

### A.2. Diagram Berjenjang

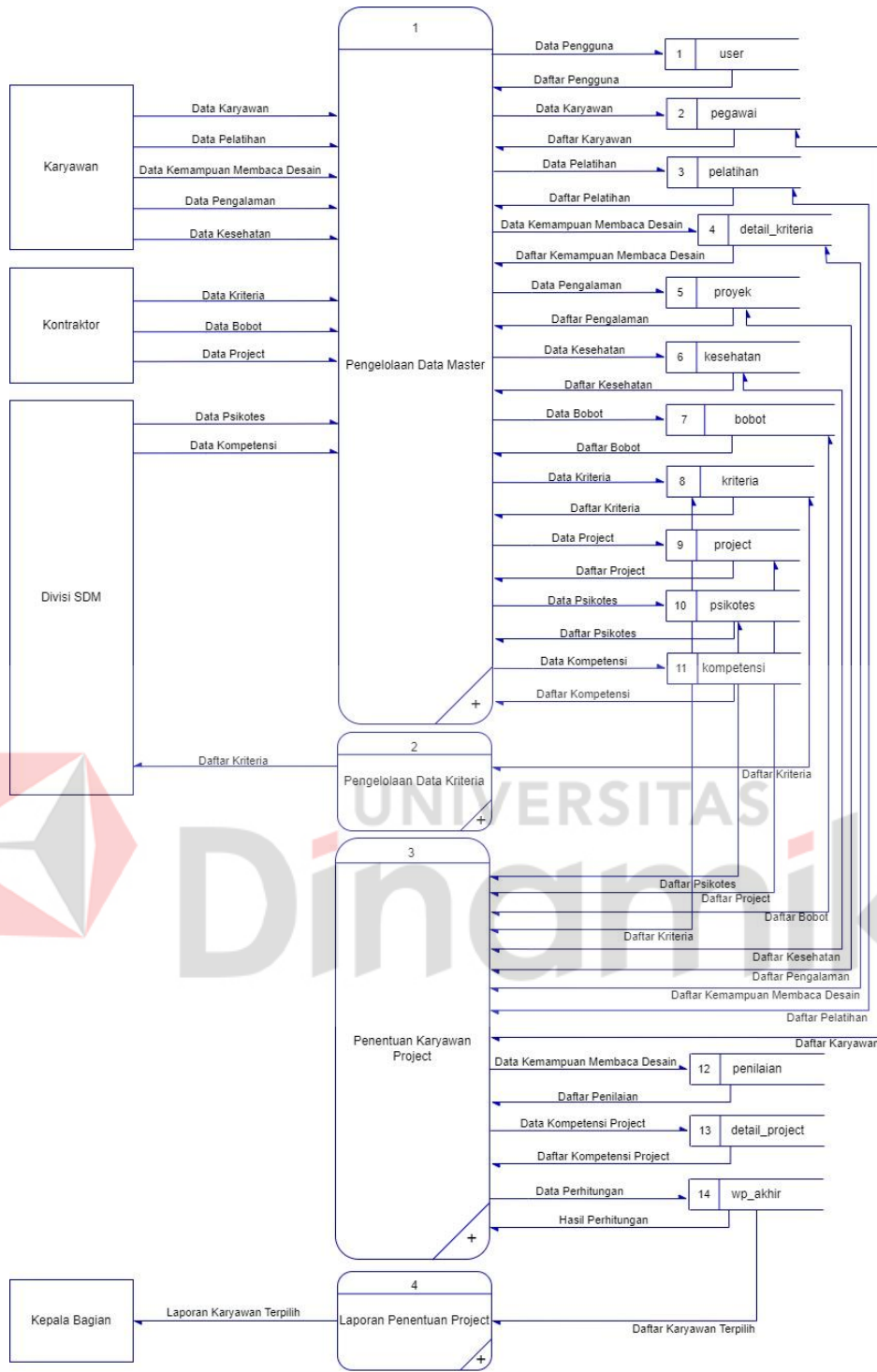
Diagram berjenjang merupakan diagram atau skema yang menggambarkan proses data pada aplikasi dengan melalui proses DFD. Dengan diagram berjenjang ini peneliti dapat mengetahui level pada DFD yang akan dilalui.



Gambar 3.11 Diagram Berjenjang

### A.3. Data Flow Diagram Level 0

Data flow diagram merupakan alur data lebih lengkap secara keseluruhan sehingga dapat lebih detail dalam proses alur data.



Gambar 3.12 Data Flow Diagram

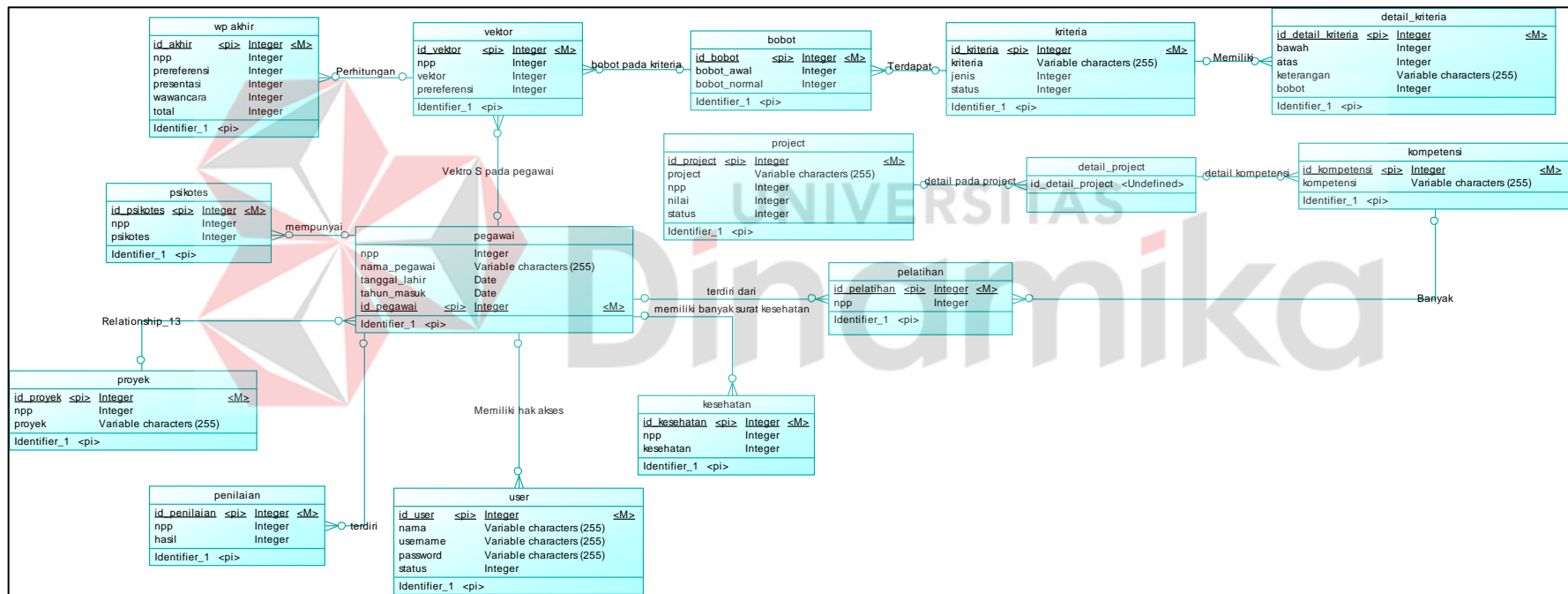
A.4. Entity Relationship Diagram

ERD adalah sketsa yang dapat memberikan gambaran proses alur data dalam aplikasi. Alur data *entity relationship diagram* dapat dibuat dalam bentuk *conceptual data model (CDM)* dan *physical data model (PDM)*.



### B.1. Conceptual Data Model

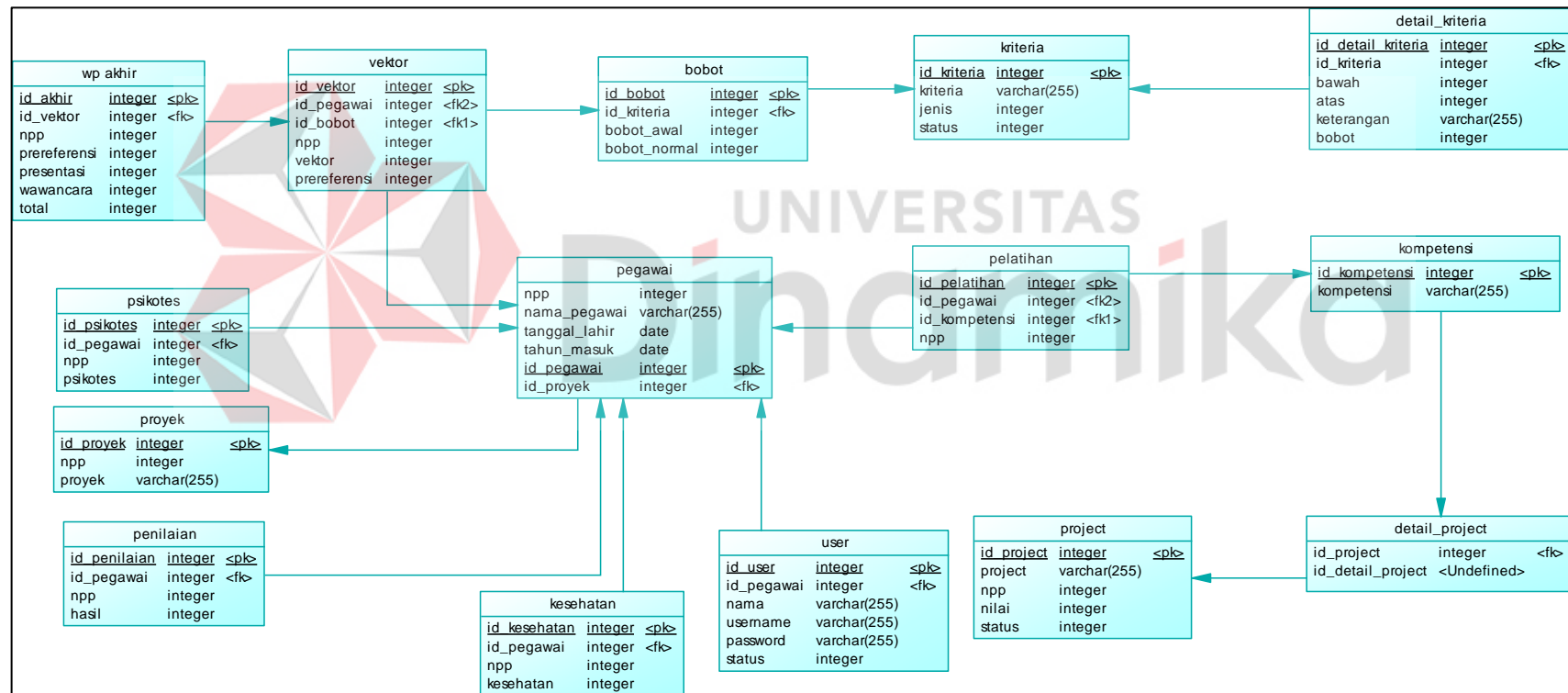
Berikut merupakan *conceptual data model* (CDM) pada aplikasi penentuan karyawan dengan memiliki lima belas entitas. Entitas pada CDM terdiri dari user, pegawai, bobot, vektor, wp akhir, detail kriteria, kriteria, kompetensi, detail\_project, project, pegawai, psikotes, pelatihan, kesehatan, penilaian dan proyek.



Gambar 3.13 Conceptual Data Model

## B.2. Physical Data Model

Berikut merupakan *physical data model* (CDM) yang merupakan hasil generate dari aplikasi penentuan karyawan kinerja dengan memiliki lima belas entitas. Entitas pada CDM terdiri dari user, pegawai, bobot, vektor, wp akhir, detail kriteria, kriteria, kompetensi, detail\_project, project, pegawai, psikotes, pelatihan, kesehatan, penilaian dan proyek.



Gambar 3.14 Physical Data Model

### 1.3.3 Desain Sistem

Struktur tabel merupakan detail setiap tabel seperti nama, tipe data, *length*, *primary key* dan *foreign key*.

#### A. Struktur Tabel

##### 1. Tabel Data User

Nama : user

*Primary Key* : id\_user

*Foreign Key* : id\_pegawai

Fungsi : Menyimpan data pengguna

Tabel 3.7 Struktur Tabel Data User

No	Nama Kolom	Tipe Data	Size	Constraint
1	id_user	Integer	-	Primary Key
2	Id_pegawai	Integer	-	Foreign Key
3	nama	Varchar	255	
4	username	Varchar	255	
5	password	Varchar	255	
6	status	Date	-	

##### 2. Tabel Pegawai

Nama : pegawai

*Primary Key* : id\_pegawai

*Foreign Key* : id\_pegawai

Fungsi : Menyimpan data pegawai

Tabel 3.8 Struktur Tabel Data Pegawai

No	Nama Kolom	Tipe Data	Size	Constraint
1	id_user	Integer	-	Primary Key
2	Id_pegawai	Integer	-	Foreign Key
3	nama	Varchar	255	
4	username	Varchar	255	
5	password	Varchar	255	
6	status	Date	-	

##### 3. Tabel Kesehatan

Nama : Kesehatan

*Primary Key* : id\_kesehatan

*Foreign Key* : id\_kesehatan

Fungsi : Menyimpan data kesehatan

Tabel 3.9 Struktur Tabel Data Kesehatan

No	Nama Kolom	Tipe Data	Size	Constraint
1	id_kesehatan	Integer	-	Primary Key
2	Id_pegawai	Integer	-	Foregn Key
3	npp	Integer		
4	kesehatan	Integer		

## B. Desain IO

### 1. Desain IO Kompetensi

Desain input kompetensi merupakan rancangan desain yang akan diterapkan kedalam aplikasi. Rancangan input berisi beberapa field yang harus diisi oleh pengguna untuk menambahkan data pada kompetensi yang dapat dilihat pada Gambar 3.15.

Gambar 3.15 Desain Input Kompetensi

Desain output kompetensi merupakan rancangan desain yang akan diterapkan kedalam aplikasi. Rancangan output berisi informasi data yang telah diisi pada bagian desain input kompetensi. Data pada tampilan ini merupakan data yang telah berhasil ditambahkan oleh pengguna pada data kompetensi dapat dilihat pada Gambar 3.16.

The screenshot shows a web application interface for an administrator. The top header includes a logo and the text 'ADMIN' and 'Selamat Datang Kembali, Administrator'. The left sidebar contains a menu with the following items:

- DATA
  - Dashboard
  - Master Pegawai
  - Master Kompetensi
  - Master Kriteria
  - List Project
  - Pegawai Terpilih
- DATA KRITERIA
  - Kemampuan Membaca Desain
  - Pelatihan
  - Pengalaman Proyek
  - Psikotes
  - Kesehatan
- WEIGHTED PRODUCT
  - Penentuan Bobot
  - Normalisasi Bobot
  - Nilai Vektor S
  - Preferensi

The main content area is titled 'Master Kompetensi / Pelatihan'. It features a blue button labeled 'Input Kompetensi / Pelatihan'. Below this is a table titled 'List Data Kompetensi / Pelatihan'. The table has a search bar and a 'Show 10 entries' indicator. The table structure is as follows:

Value 1	Value 2	Value 3

At the bottom of the table, it says 'Showing 0 to 0 of 0 entries' and includes 'Previous' and 'Next' navigation links. The footer of the page contains the text 'Copyright © Indocentral Group 2023'.

Gambar 3.16 Desain Output Kompetensi

## 2. Desain IO Kompetensi Desain

Desain input kompetensi desain merupakan rancangan desain yang akan diterapkan kedalam aplikasi. Rancangan input berisi beberapa field yang harus diisi oleh pengguna untuk menambahkan data pada kompetensi desain yang dapat dilihat pada Gambar 3.17.

The screenshot shows a dialog box titled 'Input Penilaian Pemahaman Desain'. It contains the following fields:

- Nama Pegawai:** A dropdown menu with the text '~ Pilih ~' and a blue arrow button on the right.
- Kemampuan Membaca Desain:** A dropdown menu with the text '~ Pilih ~' and a blue arrow button on the right.
- Buttons:** 'Cancel' and 'Simpan' buttons at the bottom.

Gambar 3.17 Desain IO Kompetensi Desain

Desain output kompetensi desain merupakan rancangan desain yang akan diterapkan kedalam aplikasi. Rancangan output berisi informasi data yang telah diisi pada bagian desain input kompetensi desain. Data pada tampilan ini

merupakan data yang telah berhasil ditambahkan oleh pengguna pada data kompetensi desain dapat dilihat pada Gambar 3.18.

The screenshot shows a web application interface for an administrator. The top bar includes a logo, the word 'ADMIN', and a welcome message 'Selamat Datang Kembali, Administrator' with a user profile icon. The left sidebar contains a menu with categories: 'DATA' (Dashboard, Master Pegawai, Master Kompetensi, Master Kriteria, List Project, Pegawai Terpilih), 'DATA KRITERIA' (Kemampuan Membaca Desain, Pelatihan, Pengalaman Proyek, Psikotes, Kesehatan), and 'WEIGHTED PRODUCT' (Penentuan Bobot, Normalisasi Bobot, Nilai Vektor S, Preferensi). The main content area is titled 'Data Penilaian Pemahaman Desain' and features a button 'Input Penilaian Pemahaman Desain'. Below this is a table titled 'List Data Penilaian Pemahaman Desain' with columns 'Value 1', 'Value 2', and 'Value 3'. The table is currently empty, and the status below it reads 'Showing 0 to 0 of 0 entries'. The footer contains a copyright notice: 'Copyright © Indocentral Group 2023'.

Gambar 3.18 Desain Output Kompetensi Desain

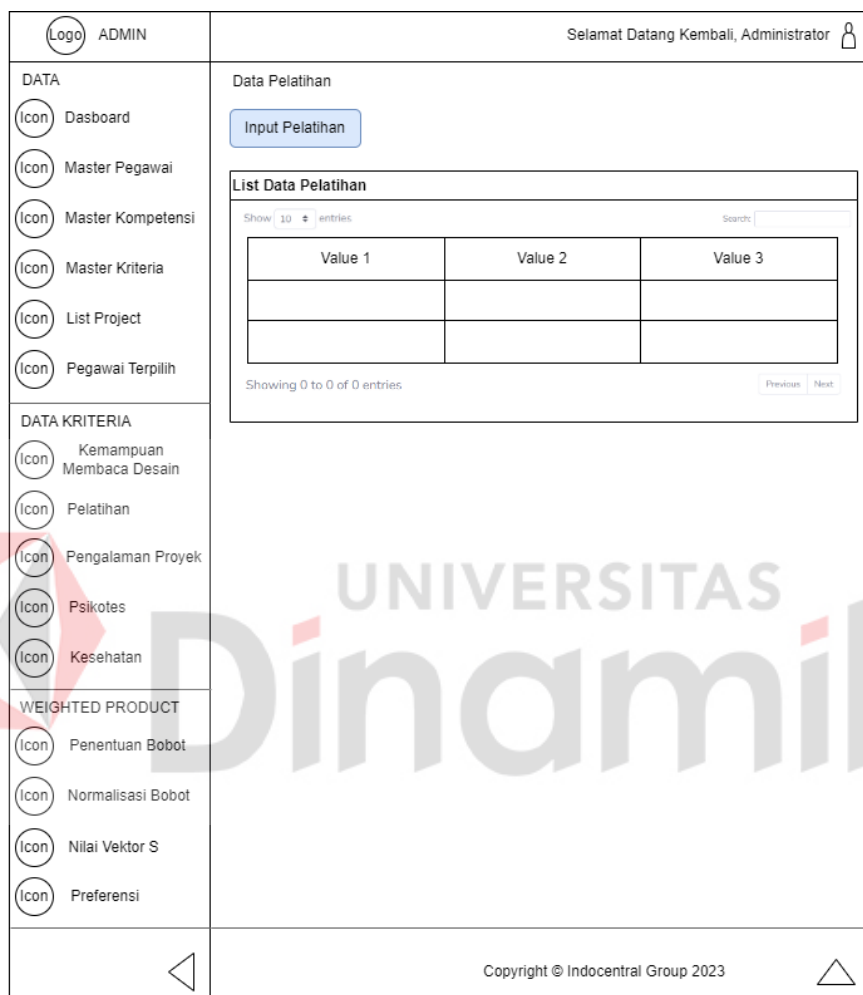
### 3. Desain IO Pelatihan

Desain input kompetensi desain merupakan rancangan desain yang akan diterapkan kedalam aplikasi. Rancangan input berisi beberapa field yang harus diisi oleh pengguna untuk menambahkan data pada pelatihan yang dapat dilihat pada Gambar 3.19.

The screenshot shows a dialog box titled 'Input Pelatihan'. It contains two dropdown menus. The first is labeled 'Nama Pegawai' and has a placeholder text '~ Pilih ~'. The second is labeled 'Pelatihan' and also has a placeholder text '~ Pilih ~'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Cancel' and 'Simpan'.

Gambar 3. 19 Desain Input Pelatihan

Desain output pelatihan merupakan rancangan desain yang akan diterapkan kedalam aplikasi. Rancangan output berisi informasi data yang telah diisi pada bagian desain input pelatihan. Data pada tampilan ini merupakan data yang telah berhasil ditambahkan oleh pengguna pada data pelatihan dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Desain Output Pelatihan

## C. Desain Testing

### 1. Desain Testing Weighted Product

Tabel 3.10 Desain Testing Weighted Product

Pengujian Halaman Data Penentuan Bobot			
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan
1	Mengetahui respon halaman data bobot, jika mengisi data dengan benar	Data Bobot	Sistem menyimpan data user pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"
2	Mengetahui respon halaman setelah ditekan proses		Sistem menampilkan halaman untuk melanjutkan

Pengujian Halaman Data Penentuan Bobot			
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan
3	Mengetahui respon halaman setelah ditekan lanjut pada halaman penentuan		Sistem menampilkan halaman normalisasi bobot
4	Mengetahui respon lanjut pada halaman normalisasi bobot		Sistem menampilkan halaman nilai vector s
5	Mengetahui respon lanjut pada halaman vector s		Sistem menampilkan halaman preferensi
6	Mengetahui respon lanjut pada halaman preferensi		Sistem menampilkan halaman penentuan akhir

## 2. Desain Testing Data Kemampuan Desain

Tabel 3.11 Desain Testing Kemampuan Desain

Pengujian Halaman Data Kemampuan Desain			
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan
1	Mengetahui respon halaman data kemampuan desain, jika mengisi data dengan benar	Data Kemampuan	Sistem menyimpan data kemampuan desain pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"
2	Mengetahui respon halaman data kemampuan desain, jika data tidak terisi		Sistem menampilkan <i>alert</i> "Silahkan Lengkapi <i>form</i> "
3	Mengetahui respon halaman data kemampuan desain diubah		Sistem menyimpan data kemampuan desain pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"
4	Mengetahui respon halaman hapus data kemampuan desain		Sistem menghapus data kemampuan desain pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil dihapus"

## 3. Desain Testing Data Pelatihan

Tabel 3. 12 Desain Testing Data Pelatihan

Pengujian Halaman Data Pelatihan			
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan
1	Mengetahui respon halaman data pelatihan, jika mengisi data dengan benar	Data Pelatihan	Sistem menyimpan data pelatihan pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"
2	Mengetahui respon halaman data pelatihan, jika data tidak terisi		Sistem menampilkan <i>alert</i> "Silahkan Lengkapi <i>form</i> "
3	Mengetahui respon halaman hapus data pelatihan		Sistem menghapus data pelatihan pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil dihapus"



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tahap Pengembangan

*Construction* menjelaskan tentang sebuah tahapan yang bertujuan untuk membuat perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang telah dijabarkan. Tahapan *construction* berfungsi untuk dapat memberikan informasi fitur yang ada di aplikasi penentuan karyawan.

#### 4.1.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem berfungsi untuk mengetahui kebutuhan perangkat lunak dan keras yang dibutuhkan untuk menjalankan dan membuat sistem.

##### a. Kebutuhan *Software*

Rincian spesifikasi *software* yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Kebutuhan Software

Software	Keterangan
XAMPP	Web Server Local
Notepad++	Text Editor
Oracle	Database Server
Chrome	Web Browser
Windows 10 Pro	Sistem Operasi

##### b. Kebutuhan *Hardware*

Rincian spesifikasi *hardware* yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Hardware

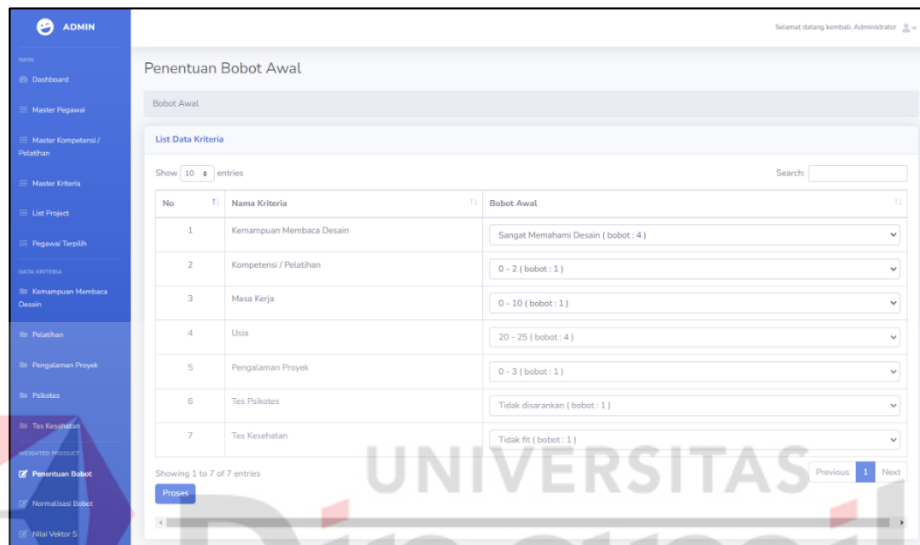
Hardware	Spesifikasi
Processor	Intel Core i3
RAM	2 gb
Disk Drive	500 gb
Modem	Speed min. 2 Mbps
I/O Devices	Monitor atau LCD, Mouse, dan Keyboard

### 4.1.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem berisi hasil aplikasi dalam penentuan karyawan proyek pada PT. Indocentral.

#### a. Tampilan Halaman Desain Penentuan Bobot

Tampilan halaman desain penentuan bobot digunakan untuk mengelola bobot yang ditentukan oleh perusahaan sebagai tolak ukur dalam menentukan karyawan project.

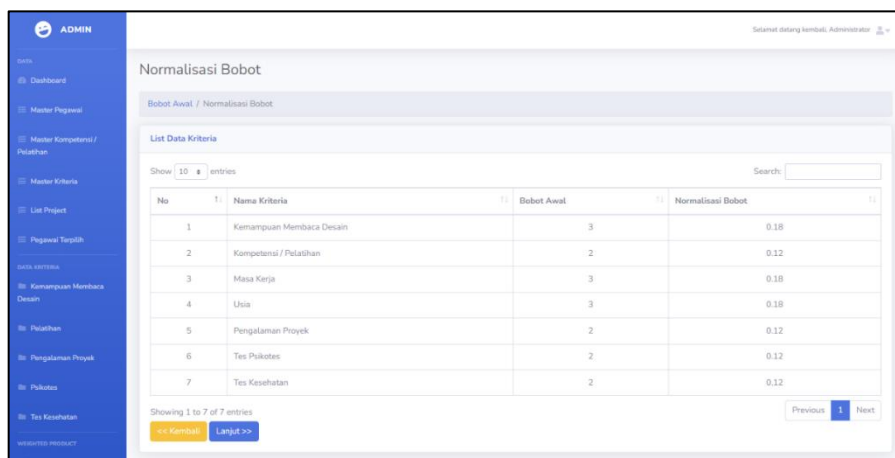


No	Nama Kriteria	Bobot Awal
1	Kemampuan Membaca Desain	Sangat Memahami Desain ( bobot : 4 )
2	Kompetensi / Pelatihan	0 - 2 ( bobot : 1 )
3	Masa Kerja	0 - 10 ( bobot : 1 )
4	Usia	20 - 25 ( bobot : 4 )
5	Pengalaman Proyek	0 - 3 ( bobot : 1 )
6	Tes Psikotes	Tidak disarankan ( bobot : 1 )
7	Tes Kesehatan	Tidak PK ( bobot : 1 )

Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Desain Penentuan Bobot

#### b. Tampilan Halaman Desain Normalisasi Bobot

Tampilan halaman desain normalisasi bobot yang didapat dengan membandingkan antara masing-masing nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria yang ada.

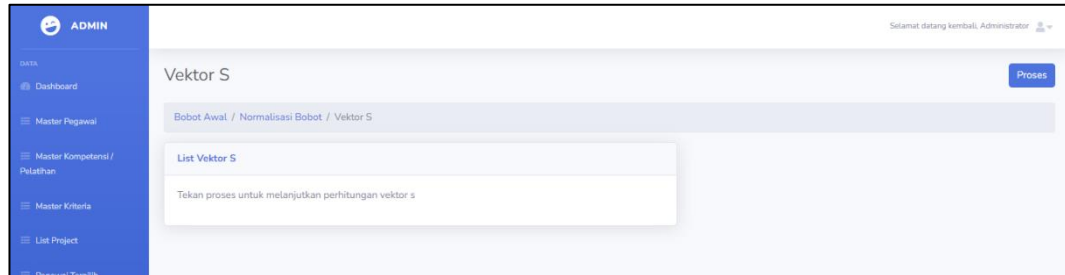


No	Nama Kriteria	Bobot Awal	Normalisasi Bobot
1	Kemampuan Membaca Desain	3	0.18
2	Kompetensi / Pelatihan	2	0.12
3	Masa Kerja	3	0.18
4	Usia	3	0.18
5	Pengalaman Proyek	2	0.12
6	Tes Psikotes	2	0.12
7	Tes Kesehatan	2	0.12

Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Desain Normalisasi Bobot

c. Tampilan Halaman Desain Nilai Vektor S

Tampilan halaman desain nilai vector s dengan cara mengalikan seluruh kriteria bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk kriteria benefit dan bobot negatif pada kriteria cost.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Desain Nilai Vektor S

d. Tampilan Halaman Desain Nilai Vektor S Setelah Proses Data

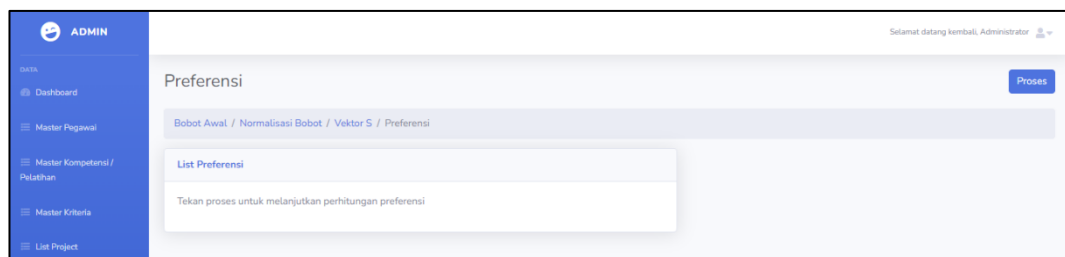
Setelah itu pengguna dapat menekan tombol proses untuk dapat menampilkan data setelah dihitung vector s.



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Desain Nilai Vektor S Setelah Proses Data

e. Tampilan Halaman Desain Preferensi

Tampilan preferensi relatif dari setiap alternatif, untuk perbandingan dalam data menentukan data karyawan.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Desain Preferensi

f. Tampilan Halaman Desain Preferensi Berhasil Proses

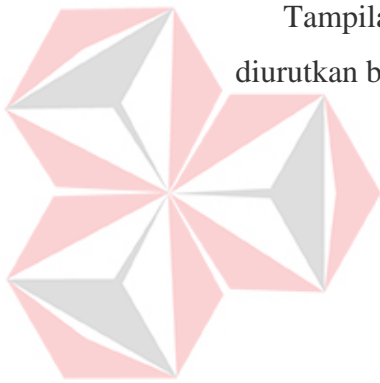
Tampilan preferensi relatif dari setiap alternatif, untuk perangkingan dalam data menentukan data karyawan yang berhasil diproses.

No	Nama Pegawai	Total
1	Zainal	0.47
2	Fatimah	0.53

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Desain Preferensi Berhasil Diproses

g. Tampilan Halaman Hasil Penilaian

Tampilan Hasil penilaian didapatkan dari hasil weighted product dengan diurutkan berdasarkan nilai terbesar sebagai rekomendasi.



No	Nama Pegawai	Nilai Akhir
1.	Annas	0.36
2.	Agus	0.32
3.	Jono	0.32

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Nilai Akhir

h. Tampilan Halaman Desain Pegawai Terpilih

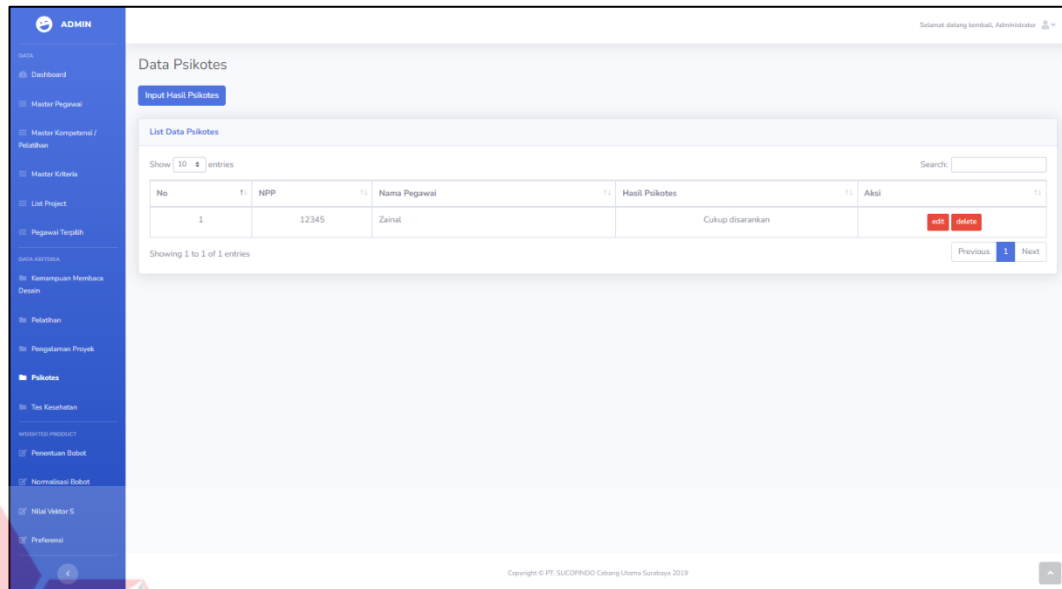
Tampilan halaman desain pegawai yang terpilih dalam suatu proyek yang telah dimasukkan oleh admin.

No	Nama Pegawai	Kemampuan Membaca Desain (C1)	Pelatihan (C2)	Masa Kerja (C3)	Usia (C4)	Pengalaman Proyek (C5)	Tes Psikotes (C6)	Tes Kesehatan (C7)
1	Zainal	Sangat Memahami Desain	1	2	26	1	Cukup disarankan	Fit
2	Fatimah	Sangat Memahami Desain	1	0	0	1	Sangat disarankan	Sangat Fit

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Desain Pegawai Terpilih

i. Tampilan Halaman Psikotes

Tampilan data psikotes merupakan tampilan yang pertama kali ditemui jika pengguna menekan fitur data psikotes. Tampilan awal data psikotes berisi data – data psikotes yang telah ditambahkan.



Gambar 4.9 Tampilan Awal Halaman Data Psikotes

Tampilan *Form* data psikotes digunakan untuk menambahkan data psikotes dengan mengisi semua *form* yang telah ditampilkan oleh sistem. *Form* data psikotes jika telah diisi secara lengkap maka dapat ditekan simpan untuk menambahkan data.

Gambar 4.10 Tampilan Halaman Form Data Psikotes

Tampilan *Form* psikotes digunakan untuk menambahkan data psikotes yang harus terisi semua. *Field* yang tidak terisi akan menampilkan *alert* untuk mengisi jika telah menekan simpan data.

Gambar 4.11 Tampilan Halaman Form Data Psikotes Harus Diisi

Tampilan data psikotes yang telah ditambahkan akan tampil pada tampilan awal data psikotes. Pada tampilan ini juga menampilkan *alert* data berhasil disimpan.

No	NPP	Nama Pegawai	Hasil Psikotes	Aksi
1	12345	Zainal	Cukup disarankan	edit delete
2	123455	Fatimah	Cukup disarankan	edit delete

Gambar 4.12 Tampilan Halaman Data Psikotes Disimpan

Tampilan data kesehatan yang telah ditambahkan akan tampil pada tampilan awal data kesehatan. Pada tampilan ini juga menampilkan *alert* data berhasil diubah.

Data hasil psikotes berhasil diedit.

Data Psikotes

Input Hasil Psikotes

List Data Psikotes

Show 10 entries

No	NPP	Nama Pegawai	Hasil Psikotes	Aksi
1	12345	Zainal	Cukup disarankan	edit delete
2	123455	Fatimah	Disarankan	edit delete

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous Next

Copyright © PT. SUCOFINDO Cabang Utama Surabaya 2019

Gambar 4.13 Tampilan Halaman Data Psikotes Diubah

Tampilan data kesehatan yang telah ditambahkan akan tampil pada tampilan awal data kesehatan. Pada tampilan ini juga menampilkan alert data berhasil dihapus.

Data hasil psikotes berhasil dihapus.

Data Psikotes

Input Hasil Psikotes

List Data Psikotes

Show 10 entries

No	NPP	Nama Pegawai	Hasil Psikotes	Aksi
1	12345	Zainal	Cukup disarankan	edit delete

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous Next

Copyright © PT. SUCOFINDO Cabang Utama Surabaya 2019

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Data Psikotes Dihapus

### 4.1.3 Hasil Pengujian Sistem

#### A. Hasil Pengujian Sistem *Weighted Product*

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem *Weighted Product*

Pengujian Halaman Data Penentuan Bobot				
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil Implementasi
1	Mengetahui respon halaman setelah ditekan lanjut pada halaman penentuan		Sistem menampilkan halaman normalisasi bobot	Sukses
2	Mengetahui respon lanjut pada halaman normalisasi bobot		Sistem menampilkan halaman nilai vector s	Sukses
3	Mengetahui respon lanjut pada halaman vector s		Sistem menampilkan halaman preferensi	Sukses
4	Mengetahui respon lanjut pada halaman preferensi		Sistem menampilkan halaman penentuan akhir	Sukses

#### B. Hasil Pengujian Sistem Data Kemampuan Desain

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Kemampuan Desain

Pengujian Halaman Data Kemampuan Desain				
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil Implementasi
1	Mengetahui respon halaman data kemampuan desain, jika mengisi data dengan benar	Data Kemampuan	Sistem menyimpan data kemampuan desain pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"	Sukses
2	Mengetahui respon halaman data kemampuan desain, jika data tidak terisi		Sistem menampilkan <i>alert</i> "Silahkan Lengkapi form"	Sukses
3	Mengetahui respon halaman data kemampuan desain diubah		Sistem menyimpan data kemampuan desain pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"	Sukses
4	Mengetahui respon halaman hapus data kemampuan desain		Sistem menghapus data kemampuan desain pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil dihapus"	Sukses



### C. Hasil Pengujian Data Pelatihan

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Data Pelatihan

Pengujian Halaman Data Pelatihan				
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil Implementasi
1	Mengetahui respon halaman data pelatihan, jika mengisi data dengan benar	Data Pelatihan	Sistem menyimpan data pelatihan pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"	Sukses
2	Mengetahui respon halaman data pelatihan, jika data tidak terisi		Sistem menampilkan <i>alert</i> "Silahkan Lengkapi <i>form</i> "	Sukses
3	Mengetahui respon halaman hapus data pelatihan		Sistem menghapus data pelatihan pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil dihapus"	Sukses

### D. Hasil Pengujian Sistem Data Psikotes

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sistem Data Psikotes

Pengujian Halaman Data Psikotes				
No	Tujuan	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil Implementasi
1	Mengetahui respon halaman psikotes, jika mengisi data dengan benar	Data psikotes	Sistem menyimpan data psikotes pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil disimpan"	Sukses
2	Mengetahui respon halaman data psikotes, jika data tidak terisi		Sistem menampilkan <i>alert</i> "Silahkan Lengkapi <i>form</i> "	Sukses
3	Mengetahui respon halaman psikotes, jika mengubah data.		Sistem menghapus data psikotes pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil diubah"	Sukses
4	Mengetahui respon halaman hapus data psikotes		Sistem menghapus data psikotes pada <i>database</i> dan sistem menampilkan <i>alert</i> "Data berhasil dihapus"	Sukses

## 4.2 Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem dengan melakukan perhitungan metode menggunakan excel dan perhitungan menggunakan sistem. Jika perhitungan kedua model tersebut menghasilkan hasil yang sama maka evaluasi sistem yang dihasilkan dapat dikatakan sudah sesuai dengan tujuan dan keinginan pengguna.

### A. Point atau alternatif calon pegawai

Alternatif point pegawai didapatkan dari karyawan melalui tahap wawancara, hasil alternatif yang tidak menggunakan angka 1-4 maka hasil tersebut akan degenerate kedalam skala 1-4. Perhitungan excel dapat dilihat dari Gambar 4.15 dan perhitungan sistem dapat dilihat dari Gambar 4.16.

ALTERNATIF	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Jono	4	1	1	3	1	2	3
Agus	2	2	1	2	2	3	2
Rio	3	3	1	4	1	4	2

Gambar 4.15 Alternatif Calon Pegawai Excel

No	NPP	Nama Pegawai	Tanggal Masuk	Tanggal Lahir	Kriteria							Tes Psikotes	Tes Kesehatan
					Kemampuan Membaca Desain	Kompetensi / Pelatihan	Masa Kerja (Tahun)	Usia (Tahun)	Pengalaman Proyek				
1	001	Jono	2023-10-10	1997-06-10	P2	1	1	27	1		Cukup disarankan	Fit	
2	002	Agus	2023-05-05	1992-03-03	P4	3	1	32	5		Disarankan	Cukup fit	
3	003	Rio	2023-04-20	2004-02-18	P3	6	1	20	1		Sangat disarankan	Cukup fit	

Gambar 4.16 Alternatif Calon Pegawai Sistem

### B. Penentuan Bobot

Penentuan bobot dihasilkan dari keinginan Perusahaan sesuai dengan project yang dijalankan. Fungsi penentuan bobot sendiri digunakan sebagai bahan perbandingan atau dapat dikatakan sebagai tolak ukur pada alternatif point yang didapatkan oleh setiap pegawai. Penentuan bobot menggunakan excel dapat dilihat pada Gambar 4.17 sedangkan perhitungan menggunakan sistem dapat dilihat pada Gambar 4.18.

PENENTUAN BOBOT		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	W	4	3	2	3	3	3	3

Gambar 4.17 Penentuan Bobot Excel

No	Nama Kriteria	Bobot Awal
1	Kemampuan Membaca Desain	Sangat Memahami Desain ( bobot : 4 )
2	Kompetensi / Pelatihan	6 - 8 ( bobot : 3 )
3	Masa Kerja	11 - 15 ( bobot : 2 )
4	Usia	26 - 30 ( bobot : 3 )
5	Pengalaman Proyek	8 - 11 ( bobot : 3 )
6	Tes Psikotes	Disarankan ( bobot : 3 )
7	Tes Kesehatan	Fit ( bobot : 3 )

Gambar 4.18 Penentuan Bobot Sistem

### C. Normalisasi Bobot

Melakukan normalisasi nilai bobot awal dengan membagi setiap nilai alternatif dengan total nilai  $w_j$ . Normalisasi atau perbaikan bobot ini menghasilkan nilai normalisasi  $w_j = 1$  dimana  $j = 1, 2, \dots, n$  adalah banyak alternative dengan  $W_j = \frac{w_j}{\sum W_j}$  adalah jumlah keseluruhan nilai bobot. Terdapat 2 sifat yang dimiliki oleh bobot awal berdasarkan pada sifat masing-masing kriteria yaitu keuntungan (benefit) dan biaya (cost). Untuk mencapai solusi ideal, kriteria yang memiliki sifat benefit nilainya akan dimaksimumkan (bernilai positif) sedangkan kriteria yang memiliki sifat cost nilainya akan diminimumkan (bernilai negatif) Proses perbaikan/normalisasi bobot kriteria ( $W$ ). perhitungan melalui excel dapat dilihat pada Gambar 4.19 dan perhitungan melalui sistem dapat dilihat pada Gambar 4.20.

NORMALISASI BOBOT		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
	W	0,19	0,14	0,10	0,14	0,14	0,14	0,14	1,00

Gambar 4.19 Normalisasi Bobot Excel

No	Nama Kriteria	Bobot Awal	Normalisasi Bobot
1	Kemampuan Membaca Desain	4	0.19
2	Kompetensi / Pelatihan	3	0.14
3	Masa Kerja	2	0.1
4	Usia	3	0.14
5	Pengalaman Proyek	3	0.14
6	Tes Psikotes	3	0.14
7	Tes Kesehatan	3	0.14

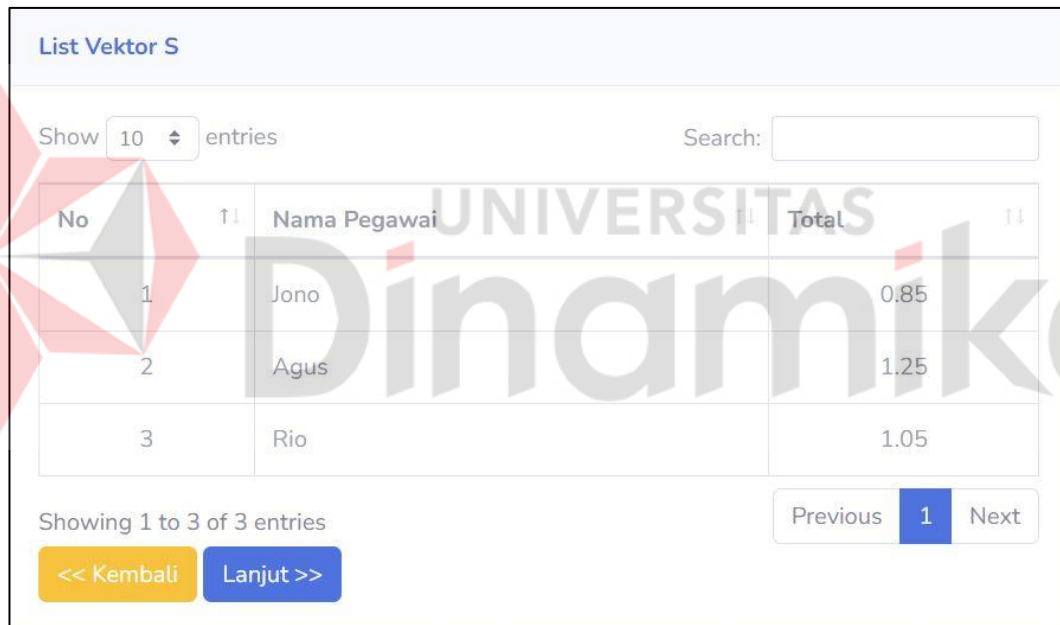
Gambar 4.20 Normalisasi Bobot Sistem

#### D. Perhitungan Vektor S

Menentukan nilai vektor (S). Nilai vektor (S) ini diperoleh dengan cara memangkatkan nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria dengan hasil normalisasi bobot yang berpangkat positif untuk kriteria keuntungan (benefit) dan yang berpangkat negatif untuk kriteria biaya (cost). Perhitungan menggunakan excel dapat dilihat pada Gambar 4.21. dan perhitungan menggunakan sistem dapat dilihat 4.22.

VEKTOR S	S1	0,85
	S2	1,25
	S3	1,05

Gambar 4.21 Perhitungan Vektor S Menggunakan Excel



No	Nama Pegawai	Total
1	Jono	0.85
2	Agus	1.25
3	Rio	1.05

Gambar 4.22 Perhitungan Vektor S Sistem

#### E. Preferensi

Menentukan nilai vektor (V) Vektor V merupakan preferensi alternatif yang akan digunakan untuk perankingan dengan cara membagi masing-masing jumlah nilai vektor S dengan jumlah seluruh vektor S. Preferensi terpilih adalah Agus dikarenakan memiliki skor nilai tertinggi dari yang lain.

PREFERENSI	V1	0,27
	V2	0,40
	V3	0,33

Gambar 4.23 Preferensi Excel

**List Preferensi**

Show  entries Search:

No	Nama Pegawai	Total
1	Agus	0.40
2	Rio	0.33
3	Jono	0.27

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous **1** Next

<< Kembali Simpan

Gambar 4.24 Preferensi Sistem

No	Kode	Nama Pegawai	Tanggal Lahir	Nilai Akhir
1	002	Agus	03-03-1992	0.40
2	003	Rio	18-02-2004	0.33
3	001	Jono	10-06-1997	0.27

Gambar 4.25 Laporan PDF

#### F. Percobaan 3 Project

Melakukan pemilihan karyawan untuk 3 project yang memiliki nilai bobot yang berbeda untuk masing-masing kriteria. Jika hasil perhitungan menghasilkan rekomendasi karyawan yang berbeda maka dapat dikatakan sudah sesuai dengan tujuan dan keinginan pengguna.

No	Nama Kriteria	Bobot Awal
1	Kemampuan Membaca Desain	Sangat Memahami Desain ( bobot : 4 )
2	Kompetensi / Pelatihan	6 - 8 ( bobot : 3 )
3	Masa Kerja	11 - 15 ( bobot : 2 )
4	Usia	36 - 100 ( bobot : 1 )
5	Pengalaman Proyek	12 - 100 ( bobot : 4 )
6	Tes Psikotes	Disarankan ( bobot : 3 )
7	Tes Kesehatan	Cukup fit ( bobot : 2 )

Showing 1 to 7 of 7 entries

Previous **1** Next

Proses

Gambar 4.26 Penentuan Bobot Project A

No	Nama Kriteria	Bobot Awal
1	Kemampuan Membaca Desain	Cukup Mudah Memahami Desain ( bobot : 2 )
2	Kompetensi / Pelatihan	3 - 5 ( bobot : 2 )
3	Masa Kerja	16 - 20 ( bobot : 3 )
4	Usia	26 - 30 ( bobot : 3 )
5	Pengalaman Proyek	12 - 100 ( bobot : 4 )
6	Tes Psikotes	Sangat disarankan ( bobot : 4 )
7	Tes Kesehatan	Tidak fit ( bobot : 1 )

Showing 1 to 7 of 7 entries

Previous **1** Next

Proses

Gambar 4.27 Penentuan Bobot Project B

No	Nama Kriteria	Bobot Awal
1	Kemampuan Membaca Desain	Tidak Memahami Desain ( bobot : 1 )
2	Kompetensi / Pelatihan	3 - 5 ( bobot : 2 )
3	Masa Kerja	16 - 20 ( bobot : 3 )
4	Usia	17 - 25 ( bobot : 4 )
5	Pengalaman Proyek	0 - 3 ( bobot : 1 )
6	Tes Psikotes	Cukup disarankan ( bobot : 2 )
7	Tes Kesehatan	Fit ( bobot : 3 )

Showing 1 to 7 of 7 entries

Previous **1** Next

Proses

Gambar 4.28 Penentuan Bobot Project C

List Preferensi

Show 10 entries Search:

No	Nama Pegawai	Total
1	Adam Azka	0.19
2	Sonny Samudera	0.18
3	Noel Nicolaz Godzallez	0.17
4	Denandra Prasetya Laksma	0.16
5	Ghobby Siemens	0.16
6	Adi Wijaya	0.14

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

<< Kembali Simpan

Gambar 4.29 Preferensi Project A

List Preferensi

Show 10 entries Search:

No	Nama Pegawai	Total
1	Arif Prasetyo Utomo	0.18
2	Rofi Kurnia Wahyudi	0.18
3	Aprilandi Nanu	0.18
4	Gilang Alfi	0.17
5	Aditya Martin	0.15
6	Sebastianus Anugrah	0.14

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

<< Kembali Simpan

Gambar 4. 30 Preferensi Project B

List Preferensi

Show 10 entries Search:

No	Nama Pegawai	Total
1	rvan Alfaridzi	0.2
2	Dwiky Rachman Hidayat	0.18
3	Yusuf Ongky	0.18
4	Susilo Bayuaji	0.16
5	Dimas Fitrah Maulana	0.14
6	Sebastianus Sembara	0.14

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

<< Kembali Simpan

Gambar 4. 31 Preferensi Project C

Hasil evaluasi sistem ini didapat dari hasil uji coba yang dilakukan pada sistem pemilihan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perbandingan pemilihan karyawan secara manual menggunakan excel dengan sistem menggunakan tiga alternatif pegawai didapatkan bahwa akurasi perhitungan sudah akurat.
2. Berdasarkan percobaan 3 project yang berbeda dengan kebutuhan yang berbeda mampu menghasilkan rekomendasi karyawan yang dibutuhkan sesuai kebutuhan masing-masing project.
3. Sistem pendukung keputusan memberikan rekomendasi karyawan yang sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi dengan memberikan peringkat karyawan dengan nilai tertinggi.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil uji coba dan evaluasi yang dilakukan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan *project* kontraktor dengan metode *Weighted Product* pada PT. Indocentral Jaya Konstruksi, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian perhitungan *weighted product* yang dilakukan menggunakan *excel* dibandingkan dengan perhitungan *weighted product* yang ada di dalam sistem memiliki kecocokan antara karyawan dengan bobot, menandakan alur perhitungan dan rumus yang digunakan sudah sesuai.
2. Sistem pendukung keputusan dapat memberikan rekomendasi karyawan sesuai kebutuhan *project* dengan memberikan peringkat karyawan dengan nilai tertinggi.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi dimasa mendatang adalah pengembangan sistem pendukung keputusan dengan penerapan metode perhitungan yang lain atau menggunakan teknik algoritma dengan pendekatan berbasis *Artificial Intelligence (AI)*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, T. H., Amri, I., & Herfadli. (2021). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Metode Weighted Product (Studi Kasus : PT. Limo Jurai). *INSECT*, 26-35.
- Budihartanti, C., Dewi, Y. N., & Purnamasari, I. (2020). Sistem pendukung keputusan seleksi Penerimaan Sistem pendukung keputusan seleksi Penerimaan Karyawan Baru menggunakan metode weighted product (WP). *Journal Of Information System Applied Management Accounting And Research*.
- Devis, W. K. (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web untuk Pemilihan Produk Asuransi bagi Calon Nasabah (Weighted Product) (Studi Kasus: PT. Prudential Life Anssurance Samarinda)*. Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA UNMUL.
- Ermin, Sunardi, & Fadli, A. (2020). Penerapan Metode Weight Product Pada Penentuan Penerimaan Karyawan. *CYBERNETICS*.
- Hijjah, D. N., Butar, B. B., Hariyanto, M., & Atmojo, W. T. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Rekrutmen Karyawan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) Pada PT. Quantex Tangerang. *III: Jurnal Inovasi Informatika Universitas Pradita*, 121-131.
- Kuswati, A. S. (2012). Kriteria Penetapan Lokasi Stasiun Kereta Api Penumpang. *Balitbanghub*.
- Mahendra, Sudarma, & Suyadnya. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Dengan Metode Weighted Product Berbasis Web. *Jurnal Spektrum*.
- Muchariroh, U. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Kurang Mampu. *STMIK Mitra Lampung*.
- Nofriansyah, Dicky, & Sarjon, Defit. (2017). *Multi Criteria Decision Making (MCDM) Pada Sistem Pendukung Keputusan*. Sleman: Deepublish.
- Pressman, R. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan praktisi buku 1*. Yogyakarta: ANDI.

- Siregar, M. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Teladan di SMA Era Utama Pancur Batu. *Pelita Informatika : Informasi dan Informatika*, 76-84.
- Sugiyanto, D. (2015). Pemahaman Guru Tentang Kriteria Penilaian Pembelajaran Sepakbola Kelas V SD Negeri Se-Kecamatan Turi Tahun Pelajaran 2014/2015. *Universitas Negri Yogyakarta*.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Ting Peng, L. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems Jilid 1 Edisi 7. Ed 7*.



UNIVERSITAS  
Dinamika