BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya yang bertujuan untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga mengarah kepada suatu solusi untuk perbaikan maupun pengembangan ke arah yang lebih baik.

3.1.1. Analisis Masalah

CV. Winna Jaya mempunyai kesulitan dalam memanajemen proyek mulai dari tahap perencanaan dan pelaksanaan. Pada tahap perencanaan kesulitan dalam melakukan penjadwalan proyek dan manajemen risiko, sedangkan pada tahap pelaksanaan kesulitan berupa pengawasan biaya dan waktu pekerjaan proyek. Kendala yang sering timbul dalam manajemen proyek tersebut ialah sebagai berikut:

1. Pekerjaan proyek terhambat dikarenakan penjadwalan dilakukan hanya dengan memperkirakan dan melihat pengalaman proyek yang sudah selesai. Hal tersebut mengakibatkan kesalahan dalam perhitungan penjadwalan proyek yang menyebabkan pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan yang direncanakan.
2. *Site manager* mengalami kesulitan dalam memanajemen risiko karena risiko saat ini hanya diperkirakan tanpa memperhitungkan dampak, kemungkinan, biaya serta penanganannya yang mengakibatkan munculnya hambatan-hambatan pada saat pelaksanaan proyek.
3. *Site manager* mengalami kesulitan dalam melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan proyek karena terlambatnya laporan yang diterima dari kepala pelaksana serta jarak yang jauh untuk melakukan pengecekan

secara langsung sehingga pengawasan kurang optimal yang menyebabkan pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan yang direncanakan.

3.1.2. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

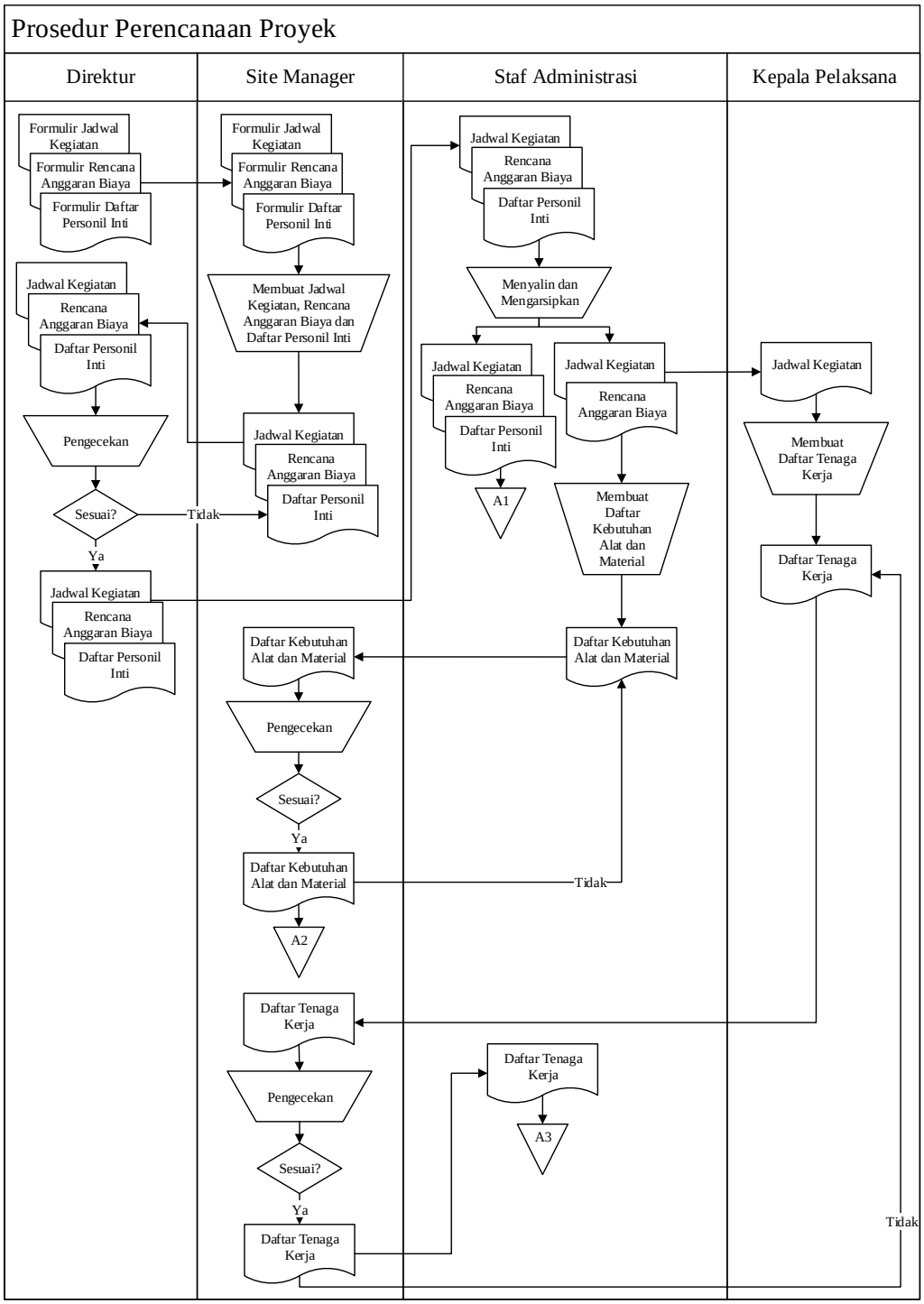
Analisis sistem yang sedang berjalan menjelaskan tentang terjadinya proses kegiatan sistem yang sedang berjalan pada proyek konstruksi di CV. Winna Jaya.

3.1.2.1. Prosedur Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek merupakan tahap awal yang menentukan keberhasilan suatu proyek. Pada tahap ini dilakukan perincian kegiatan, jadwal dan biaya. Proses yang terjadi pada prosedur perencanaan proyek adalah sebagai berikut :

1. Direktur memberikan formulir jadwal kegiatan kepada *site manager* untuk segera diisi.
2. Direktur memberikan formulir rencana angaran biaya kepada *site manager* untuk segera diisi dan diberitahukan maksimal total anggaran yang diperlukan.
3. Direktur memberikan formulir daftar personil inti kepada *site manager* untuk segera diisi.
4. *Site manager* membuat jadwal kegiatan pelaksanaan proyek dengan memperkirakan waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya dan daftar personil inti untuk selanjutnya diberikan kepada Direktur.
5. Direktur mengecek jadwal kegiatan, rencana anggaran biaya dan daftar personil inti. Jika sesuai maka disetujui kemudian diberikan kepada staf administrasi untuk dibuatkan kebutuhan alat dan material dan diarsipkan. Jika jadwal kegiatan, rencana anggaran biaya dan daftar personil inti tidak sesuai maka dikembalikan kepada *site manager* untuk diperbaiki
6. Staf administrasi menyalin dan mengarsipkan jadwal kegiatan, rencana anggaran biaya dan daftar personil inti yang telah sesuai.
7. Staf administrasi memberikan jadwal kegiatan kepada kepala pelaksana untuk dibuatkan daftar tenaga kerja.

8. Staf administrasi membuat daftar kebutuhan alat dan material dan diberikan kepada *site manager* untuk diperiksa
9. Kepala pelaksana membuat daftar tenaga kerja dan diberikan kepada *site manager* untuk diperiksa.
10. *Site manager* mengecek kesesuaian daftar kebutuhan alat dan material. Jika sesuai maka disetujui maka diarsipkan. Jika tidak sesuai maka dikembalikan kepada staf administrasi untuk diperbaiki.
11. *Site manager* mengecek kesesuaian daftar tenaga kerja. Jika sesuai maka diberikan kepada staf administrasi untuk diarsipkan. Jika tidak sesuai maka dikembalikan kepada kepala pelaksana untuk diprbaiki.



Keterangan :

A1 : Arsip jadwal kegiatan, rencana anggaran biaya dan daftar personil inti

A2 : Arsip daftar kebutuhan alat damn material

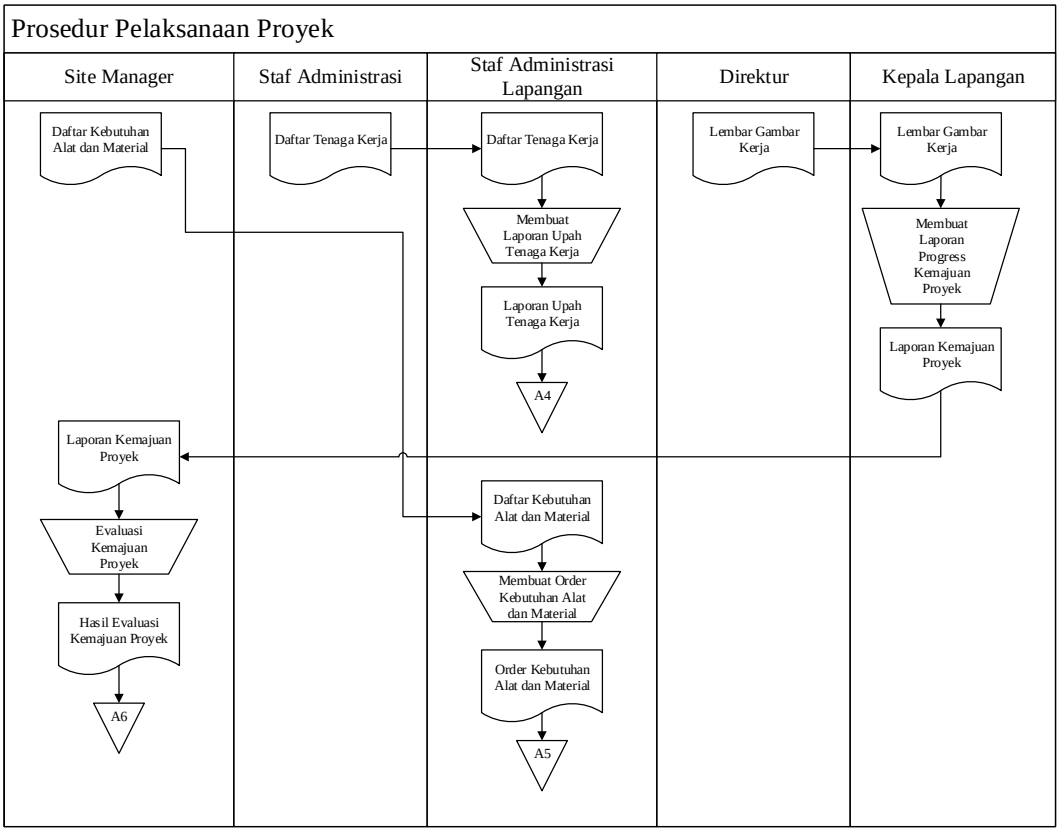
A3 : Arsip daftar tenaga kerja

Gambar 3. 1 Flowmap Perencanaan Proyek

3.1.2.2. Prosedur Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek merupakan bagian penting, oleh karena itu dengan kegiatan inilah diharapkan dapat tercapainya tujuan suatu proyek. Tahap pelaksanaan diperlukan untuk selanjutnya dievaluasi dan dilakukan pengendalian apabila terjadi penyimpangan. Proses yang terjadi dalam prosedur pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut :

1. *Site manager* memberikan daftar kebutuhan alat dan material staf administrasi lapangan untuk selanjutnya dibuatkan daftar order alat dan material.
2. Staf administrasi memberikan daftar tenaga kerja kepada staf administrasi lapangan untuk selanjutnya dibuatkan laporan upah tenaga kerja.
3. Staf administrasi lapangan membuat order alat dan material kemudian diarsipkan
4. Staf administrassi lapangan membuat laporan upah tenaga kerja kemudian diarsipkan.
5. Direktur memberikan lembar gambar kerja kepada kepala pelaksana untuk selanjutnya dibuatkan laporan progress kemajuan proyek.
6. Kepala pelaksana membuat laporan progress kemajuan proyek setiap minggu untuk selanjutnya dievaluasi oleh *site manager*
7. *Site manager* memeriksa laporan dari kepala pelaksana, jika ada kegiatan yang yang tidak sesuai dengan rencana awal maka dilakukan evaluasi dan diarsipkan.



Keterangan :

A4 : Arsip laporan upah tenaga kerja

A5 : Arsip order kebutuhan alat dan material

A6 : Arsip hasil evaluasi kemajuan proyek

Gambar 3. 2 Flowmap Pelaksanaan Proyek

3.1.3. Analisis Aturan Bisnis Yang Sedang Berjalan

Analisis bisnis yang sedang berjalan merupakan aturan-aturan terhadap sistem yang ada di CV. Winna Jaya. Aturan bisnis yang sedang berjalan adalah sebagai berikut :

3.1.3.1. Aturan Bisnis Perencanaan Pelaksanaan Proyek

Aturan bisnis perencanaan pelaksanaan proyek pada CV. Winna Jaya adalah sebagai berikut :

1. *Site manager* membuat jadwal berdasarkan perkiraan waktu untuk setiap aktifitas.

2. *Site manager* membuat rencana anggaran biaya sesuai dengan biaya dilapangan beserta keuntungan yang akan diperoleh..

3.1.3.2. Aturan Bisnis Pelaksanaan Proyek

Analisis bisnis pelaksanaan proyek pada CV. Winna Jaya adalah sebagai berikut :

1. *Site manager* merupakan pemimpiin proyek, yang didukung oleh kepala pelaksana, staf administrasi proyek, staf administrasi lapangan dan pelaksana.
2. Kepala pelaksana membuat laporan kemajuan proyek secara berkala untuk diserahkan kepada *site manager.*
3. Apabila kebutuhan material ataupun alat mengalami kekurangan atau kerusakan maka pelaksana harus melaporkan kepada staf administrasi lapangan.
4. Staf administrasi lapangan melaporkan kebutuhan material dan alat kepada *site manager*, yang selanjutnya akan diperiksa oleh *site manager*.

3.1.3.3. Evaluasi Sistem Yang Sedang Berjalan

Evaluasi sistem dilakukan dengan cara mengamati kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan prosedur yang ada, prosedur tersebut meliputi prosedur perencanaan pelaksanaan proyek dan prosedur pelaksanaan proyek. Dengan mengamati sistem yang sedang berjalan pada perusahaan maka ditemukan beberapa kelemahan dan kekurangan, diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Evaluasi Sistem Yang Sedang Berjalan

Permasalahan	Solusi
Penjadwalan proyek dibuat dengan perkiraan yang menyebabkan hubungan antar pekerjaan kurang jelas yang menyebabkan jadwal menjadi tidak optimal.	Membantu *site manager* dalam mengoptimalkan pembuatan jadwal dengan menentukan jalur kritis dari setiap kegiatan yang akan dihitung dengan menggunakan metode *critical path method* (CPM).
Analisis risiko dilakukan pada saat pengerjaan proyek yang dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan proyek	Membuat suatu sistem yang dapat memudahkan *site manager* dalam mengidentifikasi risiko yang akan muncul pada saat pelaksanaan proyek sebelum proyek dikerjakan sehingga dapat diidentifikasi solusi dari risiko yang akan terjadi dengan menggunakan metode *probability and impact matrix* (PIM) dan *Expexted Monetary Value* (EMV).
Penyampaian laporan terlambat karena jarak yang jauh dan lokasi proyek yang berbeda sehingga pengawasan terhadap proyek menjadi terlambat.	Membuat suatu sistem yang dapat memudahkan *site manager* dalam menerima laporan kemajuan proyek tanpa harus mendatangi setiap tempat pelaksanaan proyek.

3.1.4. Analisis Aturan Sistem Yang Akan Dibangun

Analisis aturan bisnis yang akan dibangun pada kegiatan proyek di CV. Winna Jaya adalah sebagai berikut :

3.1.4.1. Perencanaan Proyek

Aturan sistem yang akan dibangun pada tahap perencanaan pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut :

1. *Site manager* membuat jadwal dalam sistem agar dapat mengetahui jalur kritis dari setiap kegiatan.
2. *Site manager* dapat mengidentifikasi risiko yang akan muncul pada saat pelaksanaan proyek terlebih dahulu dalam sistem sehingga dapat memudahkan untuk mengetahui tingkat kepentingan risiko tersebut dan dapat menyiapkan pengendaliannya jika risiko tersebut muncul.

3.1.4.2. Pelaksanaan Proyek

Aturan sistem yang akan dibangun pada tahap pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut :

1. Kepala pelaksana membuat laporan kemajuan proyek secara berkala pada sistem agar dapat langsung diterima oleh *site manager*.
2. *Site manager* memeriksa laporan yang dibuat oleh kepala pelaksana untuk dievaluasi.

3.1.5. Studi Kasus Pada Proyek Peningkatan Jalan Lerep – Karangtengah

Proyek peningkatan jalan Lerep – Karangtengah adalah salah satu proyek yang dijadikan studi kasus dalam penelitian ini. Proyek ini ditetapkan dalam kontrak dengan nomor : 050/698/SP/V/2016 yang ditandatangani oleh kepala bidang bina marga pada dinas pekerjaan umum kabupaten kebumen selaku pejabat pembuat komitmen dan CV. Winna Jaya selaku penyedia pada tanggal 24 Mei setelah adanya penundaan penandatanganan kontrak selama seminggu seperti yang terlampir pada lampiran D. Kontrak ini bernilai 974.000.000,00 (Sembilan ratus tujuh puluh empat juta rupiah) termasuk PPN 10% sehingga total anggaran yang digunakan adalah sebesar 885.455.103,31 (Delapan ratus delapan puluh lima juta empat ratus lima puluh lima ribu seratus tiga koma tiga puluh satu rupiah) seperti yang terlampir pada lampiran D serta pengambilan keuntungan bagi perusahan sebesar 10% seperti yang terlampir pada lampiran D sehingga total anggaran yang

digunakan pada proyek adalah sebesar 796.909.000,00 (Tujuh ratus Sembilan puluh enam juta Sembilan ratus Sembilan ribu rupiah) setelah dilakukan pembulatan. Pelaksanaan proyek dikerjakan dengan waktu selama 90 (sembilan puluh) hari kalender dengan libur idul fitri selama 21 hari dari mulai tanggal 26 Juni sampai dengan tanggal 15 Juli 2016 seperti pada lampiran D sehingga pekerjaan dikerjakan dalam waktu 69 hari kalender. Pelaksanaan proyek dilakukan dari hari senin sampai hari minggu mulai dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB. Proyek peningkatan jalan Lerep – Karangtengah memiliki uraian pekerjaan dan biaya dari masing-masing pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Tabel Uraian Pekerjaan dan Harga

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rupiah)	JUMLAH HARGA (Rupiah)
1.2	Mobilisasi	Ls	1	9.479.000,00	9.479.000,00
3.1.(1a)	Galian Biasa	M^3	5,63	92.498,74	520.767,91
3.2.(2)	Timbunan Pilihan	M^3	75,00	296.512,61	22.238.445,75
6.1.(1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	395,49	13.055,63	5.163.371,11
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradiasi halus / kasar)	Ton	305,85	1.111.351,48	339.906.850,16
7.1.(7).a	Beton Mutu Sedang fc^1 = 20 Mpa	M^3	275,00	1.437.874,41	395.415.462,75
7.3.(1)	Baja Tulangan U 24 Polos	Kg	5.425,20	18.474,50	100.227.857,40
7.9.(1)	Pasangan Batu	M^3	19,13	653.598,98	12.503.348,49

Harga pada uraian pekerjaan diatas merupakan hasil perhitungan dari biaya upah pekerja, bahan dan sewa peralatan. Pada kasus ini tidak membahas bagaimana perhitungan upah pekerja, bahan dan sewa peralatan untuk proyek tersebut. Berikut dapat dilihat analisa harga satuan upah pekerja, bahan dan sewa peralatan pada tabel-tabel dibawah ini:

Tabel 3. 3 Tabel Upah Pekerja

NO	JENIS PEKERJA	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)
1	Pekerja	Jam	8.000,00
2	Tukang	Jam	8.500,00
3	Mandor	Jam	9.000,00

Tabel 3. 4 Tabel Harga Bahan Bangunan

NO	NAMA BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)
1	Tanah Urug Biasa	M^3	60.000,00
2	Tanah Padas / Pilihan	M^3	90.000,00
3	Batu Belah	M^3	140.000,00
4	Batu Pecah 1/1	M^3	170.000,00
5	Batu Pecah 1/2	M^3	170.000,00
6	Batu Pecah 2/3	M^3	170.000,00
7	Batu Pecah 3/5	M^3	160.000,00
8	Batu Pecah 5/7	M^3	140.000,00
9	Filler	Kg	1.500,00
10	Aggregate Halus U/ LPA	M^3	200.000,00
11	Aggregate Halus U/ LPB	M^3	200.000,00
12	Aggregate Halus U/ ATB / AC / HRS	M^3	200.000,00
13	Aggregate Kasar U/ LPA	M^3	200.000,00
14	Aggregate Kasar U/ LPB	M^3	200.000,00
15	Aggregate Kasar U/ ATB / AC / HRS	M^3	200.000,00
16	Sirtu	M^3	85.000,00
17	Pasir Urug	M^3	90.000,00
18	Pasir Pasang	M^3	140.000,00
19	Pasir Beton	M^3	145.000,00
20	Kawat Bendrat	Kg	17.000,00
21	Besi Beton U 24 (Polos	Kg	13.000,00
22	Besi Beton U 32 (Ulir)	Kg	15.000,00
23	Pipa Galvanis Diameter 3"	M^1	150.000,00
24	Paku	Kg	12.000,00
25	Kawat Diameter 4mm Galvanis (U/Bronjong)	Kg	20.000,00
26	Batu Pecah 0.5/1 (Untuk Latasir)	M^3	170.000,00
27	Begisting	M^3	800.000,00
28	Semen (PC)	Kg	1.500,00
29	Aspal Curah	Kg	10.000,00
30	Aggregate Klas S	M^3	80.000,00
31	Oil	Ltr	42.000,00
32	Solar	Ltr	10.000,00
33	Premium	Ltr	8.000,00
34	Minyak Tanah / Kerosene	Ltr	12.000,00
35	Minyak Cat / Thinner	Ltr	10.000,00
36	Cat Besi	Kg	10.000,00
37	Cat Tembok	Kg	12.000,00
38	Cat Marka (Thermoplastic)	Kg	91.500,00

NO	NAMA BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)
39	Glass Bit	Kg	15.000,00
40	Rel Pengaman	M1	350.000,00
41	Rambu-Ramhu Jalan (Engineering Grade)	M2	350.000,00
42	Geotextil Ukuran (3.85 X 150 M^1)	M1	2.600,00
43	Plat Rambu Jalan	Bh	200.000,00
44	Kerb Beton	M1	250.000,00
45	Aggregate Kasar U/ Beton (1/2+2/3)	M3	190.000,00
46	Kapur	Kg	2.500,00
47	Pipa Galvanis Diameter 1.6"	Btg	200.000,00
48	Papan Nama Jembatan	Bh	300.000,00
49	Tiang Pancang Baja	Kg	12.000,00
50	Bahan Modifikasi	Kg	1.000,00
51	Cerucuk	Kg	15.000,00
52	Aditif Anti Pengelupasan	Kg	95.000,00
53	Kerb Pracetak Jenis 1	M1	75.000,00

Tabel 3. 5 Tabel Harga Sewa Peralatan

NO	NAMA PERALATAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)
1	ASPHALT MIXING PLANT	Jam	4.938.561,00
2	ASPHALT FINISHER	Jam	393.216,00
3	ASPHALT SPRAYER	Jam	52.249,00
4	BULLDOZER 100-150 HP	Jam	442.874,00
5	COMPRESSOR 4000-6500 L/M	Jam	69.157,00
6	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M^3	Jam	47.483,00
7	CRANE 10-15 TON	Jam	480.971,00
8	DUMP TRUCK 3-4 M^3	Jam	258.390,00
9	DUMP TRUCK 8-10 M^3	Jam	321.537,00
10	EXCAVATOR 80-140 HP	Jam	426.174,00
11	FLAT BED TRUCK 3-4 M^3	Jam	240.202,00
12	GENERATOR SET	Jam	318.379,00
13	MOTOR GRADER >100 HP	Jam	342.934,00
14	TRACK LOADER 75-100 HP	Jam	252.388,00
15	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M^3	Jam	294.504,00
16	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	Jam	134.027,00
17	TANDEM ROLLER 6-8 T	Jam	239.081,00
18	TIRE ROLLER 8-10 T	Jam	271.235,00
19	VIBRO ROLLER	Jam	199.766,00
20	CONCRETE VIBRATOR	Jam	35.099,00

NO	NAMA PERALATAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)
21	STONE CRUSHER	Jam	552.378,00
22	WATER PUMP 70-100 mm	Jam	27.594,00
23	WATER TANKER 3000-4600 L	Jam	202.757,00
24	PEDESTRIAN ROLLER	Jam	64.536,00
25	STAMPER	Jam	28.410,00
26	JACK HAMMER	Jam	25.307,00
27	FULVI MIXER	Jam	151.593,00
28	MESIN BOR TANAH	Jam	527.942,00
29	PILE HAMMER	Jam	25.000,00
30	Cold Milling Machine	Jam	670.000,00
31	Con Pan. Mixer	Jam	360.000,00
32	Truck Mixer	Jam	539.000,00

3.1.6. Analisis Metode

Analisis metode merupakan penerapan metode yang digunakan oleh penulis dalam penelitian di CV. Winna Jaya.

3.1.6.1. Analisis Penjadwalan menggunakan metode CPM

Analisis penjadwalan merupakan analisis pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dimana setiap pekerjaan harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu. Analisis penjadwalan proyek diperlukan agar dapat mengoptimalkan jadwal proyek dengan cara mencari jalur kritis pada setiap kegiatan dengan menggunakan *Critical Path Method* (CPM). Dengan menganalisa pekerjaan yang berada pada jalur kritis, *site manager* dapat melakukan tindakan pengendalian apabila terjadi keterlambatan waktu pengerjaan.

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada tabel 3.1 mengenai penjadwalan, CPM akan digunakan untuk memprediksi total durasi dan jalur kritis pada setiap kegiatan pelaksanaan proyek. Terdapat tiga komponen penting yang dibutuhkan oleh CPM, yaitu daftar aktifitas yang diperlukan, durasi yang diperlukan dan hubungan antar pekerjaan. Selain tiga komponen tersebut, diperlukan juga nomor untuk mewakili node kegiatan pada setiap aktifitas dan kode

untuk mewakili aktifitas yang dikerjakan. Kelima komponen tersebut akan direpresentasikan ke dalam tabel 3.6 sebagai berikut :

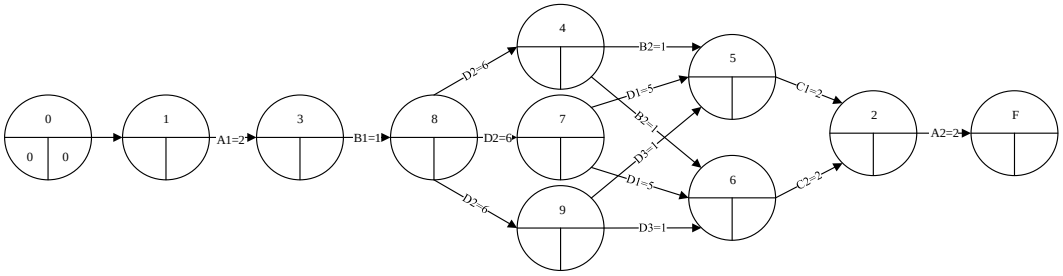
Tabel 3. 6 Kegiatan Proyek Peningkatan Jalan Lerep - Karangtengah

No	Uraian Pekerjaan	Kode Aktivitas	Durasi (Minggu)	Pekerjaan Pendahulu	Keterangan
1	Mobilisasi Awal	A1	2	START	1. Nomor pekerjaan dirubah menjadi 1, 2, 3 dan seterusnya untuk memudahkan pembacaan. 2. Mobilisasi terbagi menjadi dua yaitu mobilisasi awal dan mobilisasi akhir.
2	Mobilisasi Akhir	A2	2	5 & 6	
3	Galian Biasa	B1	1	1	
4	Timbunan Pilihan	B2	1	7 & 8	
5	Lapis Resap Pengikat – Aspal Cair	C1	2	4, 7, 8 & 9	
6	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradiasi halus/kasar)	C2	2	4, 7, 8 & 9	
7	Beton Mutu Sedang fc^1 = 20 Mpa	D1	5	8	
8	Baja Tulangan U 24 Polos	D2	6	1 & 3	
9	Pasangan Batu	D3	1	7 & 8	

Sebelum melakukan perhitungan, tabel kegiatan proyek terlebih dahulu dikonversi ke dalam bentuk *diagram network planning* (jaringan kerja). Langkah-langkah untuk membuat jaringan kerja yaitu sebagai berikut :

1. Membuat node dari setiap pekerjaan, seperti node 1, 2, 3 dan seterusnya.
2. Pekerjaan mobilisasi menjadi pekerjaan yang paling awal dikerjakan, setelah mobilisasi selesai makan dilanjutkan dengan pekerjaan galian biasa.
3. Setelah galian biasa selesai maka dilanjutkan dengan pekerjaan baja tulangan U 24 polos dan slanjutnya pekerjaan beton mutu sedang fc^1 = 20 Mpa yang dikerjakan bersamaan dengan baja tulangan U 24 polos.
4. Selanjutnya pekerjaan timbunan pilihan dan pasangan batu berbarengan dengan pekerjaan beton mutu sedang fc^1 = 20 Mpa dan baa tulangan U 24 polos di minggu terakhir.
5. Lalu menyusul pekerjaan lapis resap pengikat – aspal cari dan laston lais antara (AC-BC) (gradiasi halus/kasar) yang dikerjakan secara bersamaan dan kemudian terakhir kembali pekerjaan mobilisasi.

Dari langkah-langkah tersebut, maka jaringan kerja untuk proyek peningkatan jalan Lerep – Karangtengan adalah seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Jaringan Kerja

Selanjutnya mulai ke tahap perhitungan, yaitu tahap perhitungan maju, perhitungan mundur dan perhitungal *float*. Analisis jalur kritis dilakukan dengan cara menghitung total waktu penyelesaian proyek, perhitungan maju (*forward pass*), perhitungan mundur (*backward pass*) dan menghitung *total float.*

1. Perhitungan Maju (*Forward Pass*)

Perhitungan maju mengacu pada jaringan kerja diatas, perhitungan maju dilakukan mulai dari awal jaringan bergerak hingga menuju akhir jaringan. Perhitungan maju dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.1 :

a. *Earliest Start time* (ES)

ES adalah waktu paling awal dari suatu kegiatan dapat dimulai, dengan memperlihatkan waktu kegiatan yang diharapkan dan persyaratan urutan pengerjaan. Berikut perhitungannya :

$ES_{0-1}=0$

$ES_{1-3}=0+0=0$

$ES_{3-8}=0+2=2$

$ES_{8-4}=2+1=3$

$ES_{8-7}=2+1=3$

$ES_{8-9}=2+1=3$

$ES_{4-5}=3+6=9$

$ES_{4-6}=3+6=9$

$ES_{7-5}=3+6=9$

$ES_{7-6}=3+6=9$

$ES_{9-5}=3+6=9$

$ES_{9-6}=3+6=9$

$ES_{5-2}=9+5=14$

$ES_{6-2}=9+5=14$

$ES_{2-F}=14+2=16$

b. *Earliest Finish time* (EF)

EF adalah waktu paling awal suatu kegiatan dapat diselesaikan, atau sama dengan ES ditambah waktu kegiatan yang diharapkan. Berikut perhitungannya :

$EF_{0-1}=0$

$EF_{1-3}=0+2=2$

$EF_{3-8}=2+1=3$

$EF_{8-4}=3+6=9$

$EF_{8-7}=3+6=9$

$EF_{8-9}=3+6=9$

$EF_{4-5}=9+1=10$

$EF_{4-6}=9+1=10$

$EF_{7-5}=9+5=14$

$EF_{7-6}=9+5=14$

$EF_{9-5}=9+1=10$

$EF_{9-6}=9+1=10$

$EF_{5-2}=14+2=16$

$EF_{6-2}=14+2=16$

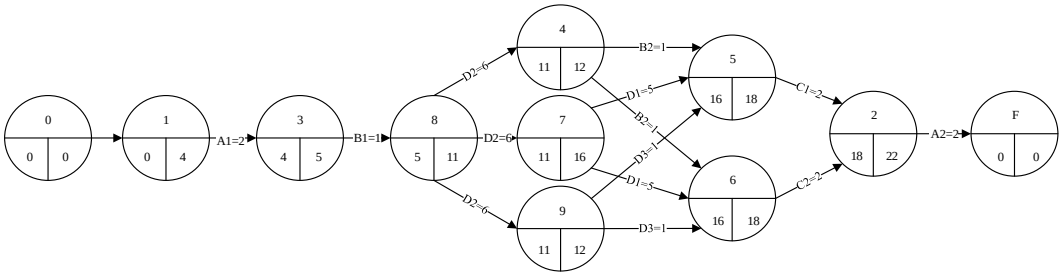
$EF_{2-F}=16+2=18$

Berdasarkan perhitungan ES dan EF diatas, maka dihasilkan perhitungan maju yang dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Perhitungan Maju

No	Kode Aktivitas	Kegiatan		Waktu (Dalam Minggu)	Paling Awal	
		i-node	j-node		Mulai (ES)	Selesai (EF)
0	-	0	1	0	0	0
1	A1	1	3	2	0	2
3	B1	3	8	1	2	3
8	D2	8	4	6	3	9
8	D2	8	7	6	3	9
8	D2	8	9	6	3	9
4	B2	4	5	1	9	10
4	B2	4	6	1	9	10
7	D1	7	5	5	9	14
7	D1	7	6	5	9	14
9	D3	9	5	1	9	10
9	D3	9	6	1	9	10
5	C1	5	2	2	14	16
6	C2	6	2	2	14	16
2	A2	2	F	2	16	18

Hasil perhitungan maju pada tabel diatas menunjukan bahwa penyelesaian paling awal adalah 22 minggu, berikut adalah jaringan kerjanya pada gambar 3.4 :



Gambar 3. 4 Jaringan Kerja Perhitungan Maju

2. Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

Perhitungan mundur adalah waktu paling lambat dimulai dan selesainya setiap aktifitas, serta paling lambat teradinya setiap aktifitas. Perhitungan mundur menggunakan persamaan 2.2 :

a. *Latest Start time* (LS)

LS merupakan waktu paling akhir suatu aktifitas dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan. Perhitungan LS adalah sebagai berikut :

LS_{2-F}=18-2=16
LS_{6-2}=16-2=14
LS_{5-2}=16-2=14
LS_{9-6}=14-1=13
LS_{9-5}=14-1=13
LS_{7-6}=14-5=9
LS_{7-5}=14-5=9
LS_{4-6}=14-1=13
LS_{4-5}=14-1=13
LS_{8-9}=13-6=7
LS_{8-7}=9-6=3
LS_{8-4}=13-6=7
LS_{3-8}=3-1=2
LS_{1-3}=2-2=0
LS_{0-1}=0

b. *Latest Finish time* (LF)

LF merupakan waktu paling akhir suatu aktifitas selesai. Perhitungan LF adalah sebagai berikut :

LF_{2-F}=18
LF_{6-2}=18-2=16
LF_{5-2}=18-2=16
LF_{4-5}=16-2=14
LF_{8-9}=14-1=13
LF_{8-7}=14-5=9

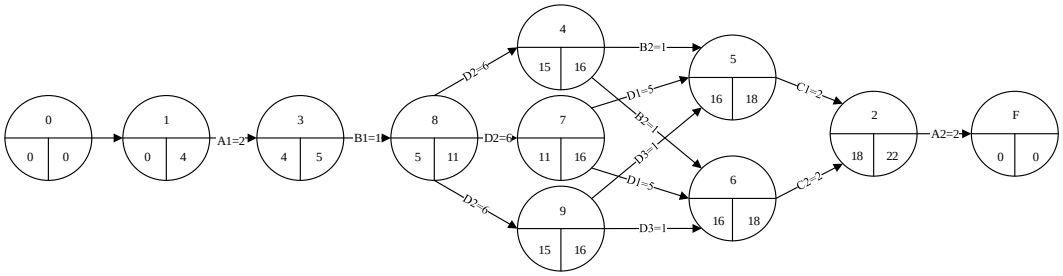
LF_{9-6}=16-2=14
LF_{9-5}=16-2=14
LF_{7-6}=16-2=14
LF_{7-5}=16-2=14
LF_{4-6}=16-2=14
LF_{8-4}=14-1=13
LF_{3-8}=9-6=3
LF_{1-3}=3-1=2
LF_{0-1}=2-2=0

Berdasarkan perhitungan mundur diatas, maka dapat diketahui waktu mulai paling akhir dan waktu selesai paling akhir dari setiap kegiatan. Berikut hasil perhitungan mundur yang dapat dilihat pada tabel 3.8

Tabel 3. 8 Perhitungan Mundur

No	Kode Aktivitas	Kegiatan		Waktu (Dalam Minggu)	Paling Akhir	
		i-node	j-node		Mulai (LS)	Selesai (LF)
0	-	0	1	0	0	0
1	A1	1	3	2	0	2
3	B1	3	8	1	2	3
8	D2	8	4	6	7	13
8	D2	8	7	6	3	9
8	D2	8	9	6	7	13
4	B2	4	5	1	13	14
4	B2	4	6	1	13	14
7	D1	7	5	5	9	14
7	D1	7	6	5	9	14
9	D3	9	5	1	13	14
9	D3	9	6	1	13	14
5	C1	5	2	2	14	16
6	C2	6	2	2	14	16
2	A2	2	F	2	16	18

Hasil perhitungan mundur pada tabel diatas menunjukan bahwa penyelesaian paling akhir adalah 22 minggu, berikut adalah jaringan kerjanya pada gambar 3.5 :



Gambar 3. 5 Jaringan Kerja Perhitungan Mundur

3. Perhitungan *Total Float*

Total Float adalah perhitungan dimana seumlah waktu aktifitas diperkenankan untuk dilakukan penundaan tanpa mempengaruhi jadwal proyek secara keseluruhan. *Total Float* suatu aktifitas sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi selesai waktu paling awal, atau waktu mulai paling akhir dikurangi waktu mulai paling awal. Berikut adalah perhitungannya menggunakan persamaan 2.3 :

TF_{0-1}=0-0=0
TF_{1-3}=2-2=0
TF_{3-8}=3-3=0
TF_{8-4}=13-9=4
TF_{8-7}=9-9=0
TF_{8-9}=13-9=4
TF_{4-5}=14-10=4
TF_{4-6}=14-10=4
TF_{7-5}=14-14=0
TF_{7-6}=14-14=0
TF_{9-5}=14-10=4
TF_{9-6}=14-10=4
TF_{5-2}=16-16=0
TF_{6-2}=16-16=0
TF_{2-F}=18-18=0

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan diatas akan digunakan untuk menentukan jalur kritis. Kegiatan yang memiliki nilai *float* = 0 adalah kegiatan yang berada pada jalur kritis.

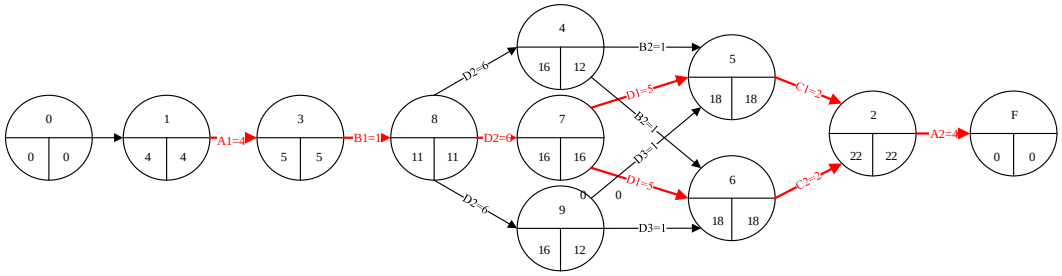
4. Hasil Analisis Metode CPM

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya yaitu ES, EF, LS, LF dan TF maka didapatkan rekapitulasi hasil analisis menggunakan metode CPM. Berikut tabel 3.9 hasil rekapitulasi analisis CPM.

Tabel 3. 9 Rekapitulasi Analisis Metode CPM

No	Kode Aktivitas	Kegiatan		Waktu (Dalam Minggu)	Paling Awal		Paling Akhir		TF (LF-EF)
		i-node	j-node		ES	EF	LS	LF	
0	-	0	1	0	0	0	0	0	0
1	A1	1	3	2	0	2	0	2	0
3	B1	3	8	1	2	3	2	3	0
8	D2	8	4	6	3	9	7	13	4
8	D2	8	7	6	3	9	3	9	0
8	D2	8	9	6	3	9	7	13	4
4	B2	4	5	1	9	10	13	14	4
4	B2	4	6	1	9	10	13	14	4
7	D1	7	5	5	9	14	9	14	0
7	D1	7	6	5	9	14	9	14	0
9	D3	9	5	1	9	10	13	14	4
9	D3	9	6	1	9	10	13	14	4
5	C1	5	2	2	14	16	14	16	0
6	C2	6	2	2	14	16	14	16	0
2	A2	2	F	2	16	18	16	18	0

Berdasarkan tabel 3.9 dapat dilihat bahwa kegiatan yang memiliki nilai TF = 0 merupakan jalur kritis pada proyek tersebut. Jalur kritis pada perhitungan diatas akan digambarkan seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Jalur Kritis

Berdasarkan analisis perhitungan penjadwalan dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) terdapat enam jalur pekerjaan yaitu:

a. 0-1-3-8-4-5-2-F = 14 Minggu
b. 0-1-3-8-4-6-2-F = 14 Minggu
c. 0-1-3-8-7-5-2-F = 18 Minggu
d. 0-1-3-8-7-6-2-F = 18 Minggu
e. 0-1-3-8-9-5-2-F = 14 Minggu
f. 0-1-3-8-9-6-2-F = 14 Minggu

Didapatkan dua jalur kritis pada proyek peningkatan jalan Lerep – Karangtengah yaitu:

a. 0-1-3-8-7-5-2-F = 18 Minggu
b. 0-1-3-8-7-6-2-F = 18 Minggu

Maka solusi dari jalur kritis yang telah dihitung adalah dengan mengerjakan terlebih dahulu jalur kritis 0-1-3-8-7-6-2-F karena sebelum dimulainya pekerjaan no. 5 (lapis resap pengikat – aspal cair) terlebih dahulu harus mengerjakan pekerjaan no. 6 (laston lapis antara (AC-BC) gradiasi halus/kasar). Pekerjaan no. 5 tidak dapat dimulai jika pekerjaan no. 6 belum dikerjakan atau belum selesai.

3.1.6.2. Analisis Manajemen Risiko Menggunakan Metode *Probability and Impact Matrix* (PIM) dan *Expected Monetary Value* (EMV)

Berdasarkan permasalah yang telah dievaluasi mengenai manajemen risiko yang ada pada CV. Winna Jaya, maka diperlukan metode *Probability and Impact Matrix* untuk memanajemen risiko yang akan muncul pada saat pelaksanaan proyek. Manajemen Risiko merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu proyek. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk menganalisa kemungkinan risiko yang akan terjadi pada saat pelaksanaan proyek. Langkah-langkah yang dilakukan dalam manajemen risiko ada;lah sebagai berikut:

1. Identifikasi Risiko

Tahap awal dalam proses manajemen risiko adalah dengan mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin akan muncul pada saat pelaksanaan proyek yang dapat menghambat pelaksanaan proyek. Tahap ini dilakukan dengan cara berdiskusi dengan *Site Manager* CV. Winna Jaya yang menghasilkan daftar risiko yang kemungkinan muncul pada saat pelaksanaan proyek. Berikut adalah hasil dari analisis identifikasi risiko berdasarkan hasil diskusi dan wawancara dengan *Site Manager* CV. Winna Jaya pada tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Identifikasi Risiko

No	Kode	Jenis Risiko	Variabel Risiko
1	R1	Eksternal	Keterlambatan pengiriman barang
2	R2		Terjadi bencana alam
3	R3		Kerusakan/kehilangan property
4	R4		Perubahan peraturan
5	R5		Protes dari organisasi tertentu
6	R6	Personal	Tenaga kerja yang kurang ahli
7	R7		Tenaga kerja yang tidak dapat hadir
8	R8	Keselamatan Kerja	Kecelakaan
9	R9	Estimasi	Kenaikan harga material
10	R10		Tingkat kesulitan pekerjaan yang tidak diprediksi sebelumnya
11	R11		Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan
12	R12		Kenaikan harga BBM
13	R13		Pengulangan pekerjaan

2. Analisis Kemungkinan dan Dampak Risiko

Pada tahap ini berdasarkan risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka selanjutnya dilakukan penilaian terhadap risiko tersebut dengan memberikan nilai skala 1 sampai 5. Penilaian dilakukan berdasarkan pada kemungkinan terjadinya risiko dan dampak dari risiko tersebut. Berikut adalah parameter kemungkinan terjadinya risiko dan dampak dari risiko tersebut dapat dilihat pada tabel 3.11 dibawah ini :

Tabel 3. 11 Nilai Kemungkinan dan Dampak

Nilai	Parameter	Dampak
5	Sangat Tinggi	Berdampak pada pelaksanaan proyek <15% - 20%
4	Tinggi	Berdampak pada pelaksanaan proyek <10% - 15%
3	Sedang	Berdampak pada pelaksanaan proyek <5% - 10%
2	Rendah	Berdampak pada pelaksanaan proyek <5%
1	Sangat Rendah	Tidak berdampak pada pelaksanaan proyek

Setelah menentukan nilai terhadap kemungkinan dan dampak risiko, maka dihasilkan nilai kemungkinan dan dampak yang telah dinilai oleh *site manager*. Nilai kemungkinan dan dampak risiko dapat dilihat pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Hasil Penilaian Kemungkinan dan Dampak

No	Kode	Variabel Risiko	Kemungkinan	Dampak
1	R1	Keterlambatan pengiriman barang	4	4
2	R2	Terjadi bencana alam	2	5
3	R3	Kerusakan/kehilangan property	2	2
4	R4	Perubahan peraturan	4	4
5	R5	Protes dari organisasi tertentu	4	4
6	R6	Tenaga kerja yang kurang ahli	2	3
7	R7	Tenaga kerja yang tidak dapat hadir	2	2
8	R8	Kecelakaan	4	4
9	R9	Kenaikan harga material	3	5
10	R10	Tingkat kesulitan pekerjaan yang tidak diprediksi sebelumnya	3	5
11	R11	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan	4	4
12	R12	Kenaikan harga BBM	3	3
13	R13	Pengulangan pekerjaan	2	5

3. Menentukan Level Risiko

Setelah menentukan nilai kemungkinan dan dampak risiko, maka selanjutnya menentukan nilai tingkat kepentingan level risiko menggunakan matriks risiko yang dapat dilihat pada tabel 3.13 :

Tabel 3. 13 Level Risiko

Probability Factory	**Very Likely**	5	10	15	20	25
	Likely	4	9	12	16	20
	Possible	3	6	8	12	15
	Unlikely	2	4	6	8	10
	Very Unlikely	1	2	3	4	5
		Slight	**Minor**	**Significant**	**Severve**	**Major**
		Impact Factory				

Keterangan :

15 – 20 = *High Risk*, diperlukan tindakan segera

06 – 12 = *Moderate Risk*, diperlukan perhatian manajemen tingkat atas

01 – 05 = *Low Risk*, diperlukan prosedur rutin

Tingkat kepentingan level dari masing-masing risiko dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4 sebagai berikut :

Risk Score = Probability x Impact

Keterangan :

Risk Score = Level Risiko

Probability = Nilai Kemungkinan Risiko Yang Terjadi

Impact = Nilai Dampak Risiko Yang Terjadi

Berikut adalah hasil perhitungan kepentingan level risiko dapat dilihat pada tabel 3.14

Tabel 3. 14 Perhitungan Kepentingan Level

No	Kode	Variabel Risiko	Kemungkinan	Dampak	Hasil
1	R1	Keterlambatan pengiriman barang	4	4	16
2	R2	Terjadi bencana alam	2	5	10
3	R3	Kerusakan/kehilangan property	2	2	4
4	R4	Perubahan peraturan	4	4	16
5	R5	Protes dari organisasi tertentu	4	4	16
6	R6	Tenaga kerja yang kurang ahli	2	3	6
7	R7	Tenaga kerja yang tidak dapat hadir	2	2	4
8	R8	Kecelakaan	4	4	16
9	R9	Kenaikan harga material	3	5	15
10	R10	Tingkat kesulitan pekerjaan yang tidak diprediksi sebelumnya	3	5	15
11	R11	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan	4	4	16
12	R12	Kenaikan harga BBM	3	3	9
13	R13	Pengulangan pekerjaan	2	5	10

Berdasarkan perhitungan nilai kemungkinan dan dampak risiko maka didapatkan nilai level dari setiap risiko tersebut.

Berikut adalah hasil perhitungan tingat level risiko berdasarkan matriks yang telah dibuat. Hasil level dapat dilihat pada tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Deskripsi Level Risiko

4. Penilaian Risiko

No	Kode	Variabel Risiko	Level Risiko
1	R1	Keterlambatan pengiriman barang	*High Risk*
2	R4	Perubahan peraturan	*High Risk*
3	R5	Protes dari organisasi tertentu	*High Risk*
4	R8	Kecelakaan	*High Risk*
5	R11	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan	*High Risk*
6	R9	Kenaikan harga material	*High Risk*
7	R10	Tingkat kesulitan pekerjaan yang tidak diprediksi sebelumnya	*High Risk*
8	R2	Terjadi bencana alam	*Moderate Risk*
9	R13	Pengulangan pekerjaan	*Moderate Risk*
10	R12	Kenaikan harga BBM	*Moderate Risk*
11	R6	Tenaga kerja yang kurang ahli	*Moderate Risk*
12	R3	Kerusakan/kehilangan property	*Low Risk*
13	R7	Tenaga kerja yang tidak dapat hadir	*Low Risk*

Penilaian risiko dilakukan guna memastikaan objektivitas *variable* risiko dengan cara menilai tingkat pentingnya, menganalisis kategori risiko serta menilai porsi risiko dengan memberikan kriteria – kriteria tertentu. Analisis risiko berdasarkan probabilitas kejadian serta konsekuensi yang harus dilakukan, nilai probabilitas ditentukan oleh frekuensi kejadian, sedangkan nilai konsekuensi ditentukan berdasarkan biaya atau kompensasi lainnya yang harus dikeluarkan, nilai konsekuensi ini merupakan perkiraan angka terbanyak terhadap suatu risiko.

Pemberian nilai probabilitas dan konsekuensi dari setiap risiko dilakukan dengan berdiskusi dengan pihak perusahaan, yaitu dengan Bapak Fajar Mubarok selaku *site manager* perusahaan. Hasil wawancara untuk pemberian nilai probabilitas dan konsekuensi akan ditampilkan pada tabel 3.16 beserta hasil perhitungan EMV.

EMV = Probabilitas x Konsekuensi

Keterangan :

EMV : *Expected Monetary Value* (nilai uang yang diharapkan)

Probabilitas : Frekuensi kejadian risiko

Konsekuensi : Biaya atau kompensasi lainnya yang harus dikeluarkan.

EMV ini memiliki dua kemungkinan, EMV positif berarti dianggap sebagai *opportunity* atau kesempatan atau EMV negatif yang berarti EMV tersebut sebagai ancaman. Berikut adalah hasil penilaian risiko pada tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Hasil Perhitungan EMV

Kode	Probabilitas (%)	Konsekuensi (Rp.)	EMV
R1	70	(-2.500.000,00)	-1.750.000,00
R2	0	(-10.000.000,00)	-0,00
R3	20	(-5.500.000,00)	-1.100.000,00
R4	0	(-2.000.000,00)	-0,00
R5	60	(-2.500.000,00)	-1.500.000,00
R6	40	(-1.750.000,00)	-700.000,00
R7	20	(-2.500.000,00)	-500.000,00
R8	10	(-7.500.000,00)	-750.000,00
R9	70	(-8.000.000,00)	-5.600.000,00
R10	30	(-2.000.000,00)	-600.000,00
R11	80	(-5.000.000,00)	-4.000.000,00
R12	0	(-750.000,00)	-0,00
R13	10	(-10.000.000,00)	-1.000.000,00

5. Penanganan Risiko

Dari hasil penilaian kepentingan dan dampak risiko sebelumnya, kemudian dilakukan penanganan atau pengendalian risiko. Penangananan risiko didapatkan bedasarkan hasil diskusi dengan *Site Manager* CV. Winna Jaya. Tindakan pengendalian terhadap risiko dapat dilihat pada tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Penanganan Risiko

No	Kode	Variabel Risiko	Level	Penanganan
1	R1	Keterlambatan pengiriman barang	*H*	Melakukan perjanjian dengan *supplier* jika terjadi keterlambatan maka *supplier* bersedia memenuhi sanksi dari perjanjian yang dibuat.
2	R4	Perubahan peraturan	*H*	Membuat kesepakatan apabila ada perubahan peraturan dalam proyek.
3	R5	Protes dari organisasi tertentu	*H*	Melakukan pembicaraan dengan masyarakat atau organisasi tertentu.
4	R8	Kecelakaan	*H*	Memberi pengarahan untuk untuk mengutamakan keselamatan dalam bekerja.
5	R11	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan	*H*	Menyiapkan biaya tak terduga untuk menambah kekurangan biaya.
6	R9	Kenaikan harga material	*H*	Melakukan perjanjian harga dengan *supplier*.

7	R10	Tingkat kesulitan pekerjaan yang tidak diprediksi sebelumnya	*H*	Tetap mengerjakan karena sudah terikat kontrak serta meningkatkan alat penunjang dan tenaga kerja.
8	R2	Terjadi bencana alam	*M*	Tetap melanjutkan pekerjaan dengan mengutamakan keselamatan serta mengejar keterlambatan dengan penambahan tenaga kerja / jam kerja.
9	R13	Pengulangan pekerjaan	*M*	Mengecek ulang setiap pekerjaan yang sudah selesai.
10	R12	Kenaikan harga BBM	*M*	Melakukan penelitian dan analisis bila terjadi kenaikan harga BBM.
11	R6	Tenaga kerja yang kurang ahli	*M*	Melakukan penelitian dan pembinaan terhadap tenaga kerja.
12	R3	Kerusakan/kehilangan property	*L*	Meningkatkan pengawasan dan tanggung jawab.
13	R7	Tenaga kerja yang tidak dapat hadir	*L*	Menambah jam kerja tenaga kerja yang ada untuk mengejar keterlambatan.

3.1.6.3. Analisis Monitoring dan Pengendalian Proyek Menggunakan Metode *Earned Value Method* (EVM)

Analisis monitoring proyek adalah bagaimana menampilkan progress kemajuan proyek dari sisi biaya dan jadwal pada waktu tertentu. Dengan dilakukannya monitoring maka progress terhadap biaya dan waktu dapat dievaluasi untuk selanjutnya dilakukan pengendalian apabila ada progress yang tidak sesuai dengan apa yang telah ditentukan pada saat perencanaan. Berikut tabel perencanaan dan laporan pada proyek peningkatan jalan Lerep – Karangtengah:

Tabel 3. 18 Jadwal Rencana Pelaksanaan Proyek

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	MEI 2016		JUNI 2016				JULI 2016					AGUSTUS 2016			
			4	4	7	7	7	10	7	6	7	7	3	6	6	6	3
			18-Mei	22-Mei	26-Mei	02-Jun	09-Jun	16-Jun	26-Jun	03-Jul	09-Jul	16-Jul	23-Jul	26-Jul	01-Agu	07-Agu	13-Agu
			21-Mei	25-Mei	01-Jun	08-Jun	15-Jun	25-Jun	02-Jul	08-Jul	15-Jul	22-Jul	25-Jul	31-Jul	06-Agu	12-Agu	15-Agu
1,2	Mobilisasi	1,071	0,268	0,268												0,268	0,268
3.1.(1a)	Galian Biasa	0,059		0,059													
3.2.(2)	Timbunan Pilihan	2,512											2,512				
6.1.(1).(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	0,583												0,292	0,292		
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	38,388												19,194	19,194		
7.1.(7).a	Beton Mutu Sedang fc' = 20 Mpa	44,657				8,931	8,931	8,931				8,931	8,931				
7.3.(1)	Baja Tulangan U 24 Polos	11,319			1,887	1,887	1,887	1,887				1,887	1,887				
7.9.(1)	Pasangan Batu	1,412											1,412				
		100,00															
PROGRESS / MINGGU			0.268	0.327	1.887	10.818	10.818	10.818				10.818	14.742	19.485	19.485	0.268	0.268
KUMULATIF			0.268	0.595	2.481	13.299	24.117	34.935	34.935	34.935	34.935	45.753	60.495	79.980	99.465	99.732	100.000

Keterangan : Kolom berwarna merah adalah libur Idul Fitri selama 21 hari kalender

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	MEI 2016		JUNI 2016			
			4	4	7	7	7	10
			18-Mei	22-Mei	26-Mei	02-Jun	09-Jun	16-Jun
			21-Mei	25-Mei	01-Jun	08-Jun	15-Jun	25-Jun
1,2	Mobilisasi	1,071		0,536				
3.1.(1a)	Galian Biasa	0,059		0,059				
3.2.(2)	Timbunan Pilihan	2,512						
6.1.(1).(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	0,583						
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	38,388						
7.1.(7).a	Beton Mutu Sedang fc' = 20 Mpa	44,657				8,496	8,496	8,684
7.3.(1)	Baja Tulangan U 24 Polos	11,319			1,887	1,887	1,887	1,887
7.9.(1)	Pasangan Batu	1,412						
		100,00						
RENCANA	PELAKSANAAN PEKERJAAN MINGGU INI		0,268	0,327	1,887	10,818	10,818	10,818
	PELAKSANAAN PEKERJAAN S/D MINGGU INI		0,268	0,595	2,481	13,299	24,117	34,935
REALISASI	PELAKSANAAN MINGGU INI		0,000	0,595	1,887	10,382	10,382	11,570
	PELAKSANAAN PEKERJAAN S/D MINGGU INI	-	0,000	0,595	2,481	12,863	23,245	34,815
Actual Cost (Rp.)			0	4.740.811,64	19.778.484,47	102.509.592,31	185.240.700,14	277.443.071,44

Tabel 3. 19 Laporan Kemajuan Proyek

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	JULI 2016				
			7	6	7	7	3
			26-Jun	03-Jul	09-Jul	16-Jul	23-Jul
			02-Jul	08-Jul	15-Jul	22-Jul	25-Jul
1,2	Mobilisasi	1,071					
3.1.(1a)	Galian Biasa	0,059					
3.2.(2)	Timbunan Pilihan	2,512					2,512
6.1.(1).(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	0,583					
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	38,388					
7.1.(7).a	Beton Mutu Sedang fc' = 20 Mpa	44,657				9,050	9,050
7.3.(1)	Baja Tulangan U 24 Polos	11,319				1,887	1,887
7.9.(1)	Pasangan Batu	1,412					1,412
		100,00					
RENCANA	PELAKSANAAN PEKERJAAN MINGGU INI		0,000	0,000	0,000	10,818	14,742
	PELAKSANAAN PEKERJAAN S/D MINGGU INI		34,935	34,935	34,935	45,753	60,495
REALISASI	PELAKSANAAN MINGGU INI		0,000	0,000	0,000	10,936	14,742
	PELAKSANAAN PEKERJAAN S/D MINGGU INI	-	34,815	34,815	34,815	45,751	60,493
Actual Cost (Rp.)			277.443.071,44	277.443.071,44	277.443.071,44	364.590.648,95	482.067.786,10

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	Agustus 2016			
			6	6	6	3
			26-Jul	01-Aug	07-Aug	13-Aug
			31-Jul	06-Aug	12-Aug	15-Aug
1,2	Mobilisasi	1,071			0,268	0,268
3.1.(1a)	Galian Biasa	0,059				
3.2.(2)	Timbunan Pilihan	2,512				
6.1.(1).(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	0,583	0,292	0,292		
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	38,388	19,194	19,194		
7.1.(7).a	Beton Mutu Sedang fc' = 20 Mpa	44,657				
7.3.(1)	Baja Tulangan U 24 Polos	11,319				
7.9.(1)	Pasangan Batu	1,412				
		100,00				
RENCANA	PELAKSANAAN PEKERJAAN MINGGU INI		19,485	19,485	0,268	0,268
	PELAKSANAAN PEKERJAAN S/D MINGGU INI		79,980	99,465	99,732	100,000
REALISASI	PELAKSANAAN MINGGU INI		19,486	19,486	0,268	0,268
	PELAKSANAAN PEKERJAAN S/D MINGGU INI	-	79,979	99,464	99,732	100,000
Actual Cost (Rp.)			637.352.676,93	792.637.567,76	794.773.283,88	796.909.000,00

1. Identifikasi Risiko Terhadap Laporan Kemajuan Proyek

Pada tabel 3.19 laporan kemajuan diatas, ditemukan pada beberapa minggu terjadi keterlambatan atau ketidaksesuaian pelaksanaan pekerjaan dengan yang direncanakan. Hal tersebut disebabkan karena munculnya risiko yang menyebabkan pelaksanaan proyek menjadi tidak sesuai dengan rencana. Seperti yang terjadi pada pelaksanaan minggu pertama, dapat dilihat dari tabel 3.19 minggu pertama terjadi keterlambatan pekerjaan yang disebabkan oleh risiko perubahan peraturan, dimana perubahan peraturan ini disebabkan karena pengunduran proses penandatanganankontrak proyek. Risiko-risiko yang muncul pada minggu-minggu selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Identifikasi Risiko Yang Terjadi

Minggu Ke	Risiko Yang Terjadi	Penyebab	Penanganan
Minggu ke 1	Perubahan peraturan	Pengunduran penandatanganan kontrak	Membuat kesepakatan
Minggu ke 4	Keterlambatan pengiriman barang	Truck mixer yang berisi bahan beton terguling karena trek jalan yang sulit	Melakukan perjajian dengan supplier untuk mengiruimkan kembali truck mixer berisi beton
Minggu ke 5	Tenaga kerja yang kurang ahli	Tenaga kerja kurang ahli dalam bidangnya	Melakukan penelitian dan pembinaan terhadap tenaga kerja.
Minggu ke 6	Keterlambatan pengiriman barang	Pengiriman besi beton terlambat	Melakukan perjanjian dengan supplier jika terjadi keterlambatan dan bersedia memenuhi sanksi dari perjanjian yang dibuat.

Berdasarkan risiko yang terjadi pada minggu ke 1, 4, 5 dan 6 maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan proyek menjadi terlambat disebabkan karena adanya pengunduran penandatanganan kontrak dan sulitnya membawa bahan keperluan pekerjaan ke lokasi. Dan pada saat libur idul fitri pada minggu ke 7 sampai dengan 9 perusahaan mempersiapkan terlebih dahulu pekerja, bahan dan alat yang dibutuhkan untuk mengejar keterlambatan pelaksanaan proyek.

2. Perhitungan Bobot Pekerjaan

Bobot pekerjaan dihitung berdasarkan harga satuan pekerjaan sesuai pada nilai kontrak (tidak termasuk PPN sebesar 10%) dan dibulatkan. Perhitungan bobot pekerjaan dihitung menggunakan persamaan 2.6 sebagai berikut :

$$\textbf{Bobot} = \left(\frac{\textbf{Harga Pekerjaan}}{\textbf{Harga Total Pekerjaan}}\right) \boldsymbol{x}\ \textbf{100}\%$$

Berikut ini adalah perhitungan bobot pekerjaan mobilisasi :

Harga Pekerjaan = Rp. 885.455.000,00

Harga Total Pekerjaan = Rp. 9.479.000,00

$$\text{Bobot} = \left(\frac{9.479.000,00}{885.455.000,00}\right) x100\%$$

$$= 1,071\%$$

Untuk perhitungan pekerjaan lainnya dapat dilihat pada tabel 3.21 dibawah ini :

Tabel 3. 21 Perhitungan Bobot

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA PEKERJAAN	BOBOT (%)
1	Mobilisasi	Ls	9.479.000,00	1,071%
2	Galian Biasa	M3	520.767,91	0,059%
3	Timbunan Pilihan	M3	22.238.445,50	2,512%
4	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	5.163.371,11	0,583%
5	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradiasi halus / kasar)	Ton	339.906.850,16	38,388%
6	Beton Mutu Sedang fc1 = 20 Mpa	M3	395.415.462,75	44,657%
7	Baja Tulangan U 24 Polos	Kg	100.227.857,40	11,319%
8	Pasangan Batu	M3	12.503.348,49	1,412%
		TOTAL	885.455.103,32	100,00%

3. Analisis BCWS (*Budget Cost of Work Scheduled*)

Analisis BCWS adalah biaya yang telah dialokasikan sesuai jadwal yang menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan proyek. BCWS dihitung beradasarkan jumlah anggaran suatu paket pekerjaan. Berikut adalah perhitungan BCWS :

Berikut adalah perhitungan BCWS pada minggu ke 1:

Total Anggaran Proyek = Rp. 885.455.000,00

Bobot BCWS = 0,268 %

BCWS = Rp. 885.455.000,00 x 0,268 %

= Rp. 2.373.019,40

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.22

Tabel 3. 22 Perhitungan BCWS

No	Minggu	Bobot (%)	BCWS	
			Minggu	Kumulatif
1	Minggu Ke 1	0,268%	2.373.019,40	2.373.019,40
2	Minggu Ke 2	0,327%	2.895.437,85	5.268.457,25
3	Minggu Ke 3	1,887%	16.704.994,03	21.973.451,28
4	Minggu Ke 4	10,818%	95.784.980,08	117.758.431,36
5	Minggu Ke 5	10,818%	95.784.980,08	213.543.411,44
6	Minggu Ke 6	10,818%	95.784.980,08	309.328.391,52
7	Minggu Ke 7	0,00%	0	309.328.391,52
8	Minggu Ke 8	0,00%	0	309.328.391,52
9	Minggu Ke 9	0,00%	0	309.328.391,52
10	Minggu Ke 10	10,818%	95.784.980,08	405.113.371,60
11	Minggu Ke 11	14,742%	130.533.776,10	535.647.147,70
12	Minggu Ke 12	19,485%	172.530.906,75	708.178.054,45
13	Minggu Ke 13	19,485%	172.530.906,75	880.708.961,20
14	Minggu Ke 14	0,268%	2.373.019,40	883.081.980,60
15	Minggu Ke 15	0,268%	2.373.019,40	885.455.000,00

Dari perhitungan BCWS ini didapatkan hasil kumulatif dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 15. Dari perhitungan BCWS didapatkan hasil yang sama dengan anggaran pada kontrak.

4. Analisis BCWP (*Budget Cost of Work Performed*)

Analisis BCWP adalah jumlah biaya yang dikeluarkan sesuai pekerjaan yang telah diselesaikan dilapangan. Nilai BCWP perminggu didapat dari hasi laporan kemajuan proyek pada tabel 3.19.

Berikut adalah perhitungan BCWP pada minggu ke 1 :

Total Anggaran Proyek = Rp. 885.455.000,00

Bobot BCWP = 0,000 %

BCWP = Rp. 885.455.000,00 x 0,000 %

= Rp. 0

Untuk perhitungan BCWP selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.23.

Tabel 3. 23 Perhitungan BCWP

No	Minggu	Bobot (%)	BCWP	
			Minggu	Kumulatif
1	Minggu Ke 1	0,000%	0	0
2	Minggu Ke 2	0,595%	5.267.571,80	5.267.571,80
3	Minggu Ke 3	1,887%	16.708.535,85	21.976.107,65
4	Minggu Ke 4	10,382%	91.923.510,83	113.899.618,47
5	Minggu Ke 5	10,382%	91.923.510,83	205.823.129,30
6	Minggu Ke 6	11,570%	102.447.143,50	308.270.272,80
7	Minggu Ke 7	0,000%	0	308.270.272,80
8	Minggu Ke 8	0,000%	0	308.270.272,80
9	Minggu Ke 9	0,000%	0	308.270.272,80
10	Minggu Ke 10	10,936%	96.830.702,44	405.100.975,23
11	Minggu Ke 11	14,742%	130.530.234,28	535.631.209,51
12	Minggu Ke 12	19,486%	172.538.875,85	708.170.085,36
13	Minggu Ke 13	19,486%	172.538.875,85	880.708.961,20
14	Minggu Ke 14	0,268%	2.373.019,40	883.081.980,60
15	Minggu Ke 15	0,268%	2.373.019,40	885.455.000,00

Dari perhitungan BCWP ini didapatkan hasil kumulatif dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 15. Dari perhitungan BCWP adalah hasil perhitungan sesuai dengan bobot yang telah dikerjakan dilapangan.

5. Analisis ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Analisis ACWP adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Nilai ACWP didapatkan berdasakan biaya pengeluaran terhadap pekerjaan yang telah diselesaikan.

Berikut adalah perhitungan ACWP pada minggu ke 1 :

Total Anggaran Pelaksanaan = Rp. 796.909.000,00

Bobot ACWP = 0,000 %

ACWP = Rp. 796.909.000,00 x 0,000 %

= Rp. 0

Untuk perhitungan ACWP selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.24.

Tabel 3. 24 Perhitungan ACWP

Bobot (%)	ACWP	
	Minggu	Kumulatif
0,000%	0	0
0,595%	4.740.811,64	4.740.811,64
1,887%	15.037.672,83	19.778.484,47
10,382%	82.731.107,84	102.509.592,31
10,382%	82.731.107,84	185.240.700,14
11,570%	92.202.371,30	277.443.071,44
0,000%	0	277.443.071,44
0,000%	0	277.443.071,44
0,000%	0	277.443.071,44
10,936%	87.147.577,51	364.590.648,95
14,742%	117.477.137,14	482.067.786,10
19,486%	155.284.890,83	637.352.676,93
19,486%	155.284.890,83	792.637.567,76
0,268%	2.135.716,12	794.773.283,88
0,268%	2.135.716,12	796.909.000,00

Dari perhitungan ACWP ini didapatkan hasil kumulatif dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 15. Dari perhitungan ACWP adalah hasil perhitungan sesuai dengan perhitungan biaya pengeluaran di lapangan.

6. Analisis Penyimpangan Terhadap Waktu (SV)

Schedule Varian (SV) adalah perbedaan waktu pekerjaan yang direncanakan dengan yang dilaksanakan. Nilai positif dari SV menunjukan bahwa pekerjaan diselesaikan lebih cepat dari yang direncanakan, jikan bernilai negatif maka pekerjaan terselesaikan lebih lama dari yang direncanakan.

Berikut adalah perhitungan SV pada minggu ke 1 :

BCWP = Rp. 0

BCWS = Rp. 2.373.019,40

SV = 0 - 2.373.019,40

= Rp. -2.373.019,40

Pada perhitungan diatas menunjukan bahwa pada minggu ke 1 nilai SV = Rp. -2.373.019,40, hal ini menunjukan bahwa pekerjaan terselesaikan lebih lama dari renana yang telah ditentukan. Untuk perhitungan SV selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.25.

Tabel 3. 25 Perhitungan SV

No	Minggu	BCWP	BCWS	SV
1	Minggu Ke 1	0	2.373.019,40	-2.373.019,40
2	Minggu Ke 2	5.267.571,80	5.268.457,25	-885,46
3	Minggu Ke 3	21.976.107,65	21.973.451,28	2.656,37
4	Minggu Ke 4	113.899.618,47	117.758.431,36	-3.858.812,89
5	Minggu Ke 5	205.823.129,30	213.543.411,44	-7.720.282,14
6	Minggu Ke 6	308.270.272,80	309.328.391,52	-1.058.118,72
7	Minggu Ke 7	308.270.272,80	309.328.391,52	-1.058.118,72
8	Minggu Ke 8	308.270.272,80	309.328.391,52	-1.058.118,72
9	Minggu Ke 9	308.270.272,80	309.328.391,52	-1.058.118,72
10	Minggu Ke 10	405.100.975,23	405.113.371,60	-12.396,37
11	Minggu Ke 11	535.631.209,51	535.647.147,70	-15.938,19
12	Minggu Ke 12	708.170.085,36	708.178.054,45	-7.969,09
13	Minggu Ke 13	880.708.961,20	880.708.961,20	0
14	Minggu Ke 14	883.081.980,60	883.081.980,60	0
15	Minggu Ke 15	885.455.000,00	885.455.000,00	0

Berdasarkan tabel diatas pada minggu ke 1, 2, 4 sampai dengan minggu ke 12 bernilai negatif, maka hal ini menunjukan bahwa pekerjaan terlambat dari rencana yang telah ditentukan.

7. Analisis Penyimpangan Terhadap Biaya (CV)

Cost Varians (CV) adalah pebedaan nilai yang diperoleh dari pekerjaan yang diselesaikan dengan nilai aktual proyek. Nilai positif pada CV menunjukan bahwa pekerjaan terlaksana dengan biaya lebih rendah dari yang dianggarkan, sebaliknya jika bernilai negatif maka pekerjaan terselesaikan dengan biaya yang lebih dari yang dianggarkan.

Berikut adalah perhitungan CV pada minggu ke 1 :

BCWP = Rp. 0

ACWP = Rp. 0

CV = 0 – 0

= Rp. 0

Pada perhitungan diatas menujnukan bahwa pada minggu ke 1 nilai CV = Rp. 0, dapat dilihat bahwa jika CV > 0 atau bernilai positif maka pekerjaan terselesaikan dengan biaya sesuai dengan yang dianggarkan. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.26.

Tabel 3. 26 Perhitungan CV

No	Minggu	BCWP	ACWP	CV
1	Minggu Ke 1	0	0	0
2	Minggu Ke 2	5.267.571,80	4.740.811,64	526.760,15
3	Minggu Ke 3	21.976.107,65	19.778.484,47	2.197.623,17
4	Minggu Ke 4	113.899.618,47	102.509.592,31	11.390.026,16
5	Minggu Ke 5	205.823.129,30	185.240.700,14	20.582.429,15
6	Minggu Ke 6	308.270.272,80	277.443.071,44	30.827.201,35
7	Minggu Ke 7	308.270.272,80	277.443.071,44	30.827.201,35
8	Minggu Ke 8	308.270.272,80	277.443.071,44	30.827.201,35
9	Minggu Ke 9	308.270.272,80	277.443.071,44	30.827.201,35
10	Minggu Ke 10	405.100.975,23	364.590.648,95	40.510.326,28
11	Minggu Ke 11	535.631.209,51	482.067.786,10	53.563.423,41
12	Minggu Ke 12	708.170.085,36	637.352.676,93	70.817.408,43
13	Minggu Ke 13	880.708.961,20	792.637.567,76	88.071.393,44
14	Minggu Ke 14	883.081.980,60	794.773.283,88	88.308.696,72
15	Minggu Ke 15	885.455.000,00	796.909.000,00	88.546.000,00

Berdasarkan tabel diatas, nilai CV pada minggu ke 1 hingga minggu ke 15 bernilai positif yang berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya yang lebih rendah dari yang dianggarkan.

8. Analisis *Schedule Performance Index* (SPI)

Schedule performance index (SPI) adalah nilai indeks kerja waktu. Perhitungan SPI menggunakan persamaan 2.13.

Berikut adalah perhitungan SPI pada minggu ke 1 :

BCWP = Rp. 0

BCWS = Rp. 2.373.019,40

SPI = 0 / 2.373.019,40

= 0

Pada perhitungan diatas menunjukan bahwa pada minggu ke 1 nilai SPI = 0, hal ini menunjukan bahwa pekerjaan sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.27.

Tabel 3. 27 Perhitungan SPI

No	Minggu	BCWP	BCWS	SPI
1	Minggu Ke 1	0	2.373.019,40	0,0000
2	Minggu Ke 2	5.267.571,80	5.268.457,25	0,9998
3	Minggu Ke 3	21.976.107,65	21.973.451,28	1,0001
4	Minggu Ke 4	113.899.618,47	117.758.431,36	0,9672
5	Minggu Ke 5	205.823.129,30	213.543.411,44	0,9638
6	Minggu Ke 6	308.270.272,80	309.328.391,52	0,9966
7	Minggu Ke 7	308.270.272,80	309.328.391,52	0,9966
8	Minggu Ke 8	308.270.272,80	309.328.391,52	0,9966
9	Minggu Ke 9	308.270.272,80	309.328.391,52	0,9966
10	Minggu Ke 10	405.100.975,23	405.113.371,60	1,0000
11	Minggu Ke 11	535.631.209,51	535.647.147,70	1,0000
12	Minggu Ke 12	708.170.085,36	708.178.054,45	1,0000
13	Minggu Ke 13	880.708.961,20	880.708.961,20	1,0000
14	Minggu Ke 14	883.081.980,60	883.081.980,60	1,0000
15	Minggu Ke 15	885.455.000,00	885.455.000,00	1,0000

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa pada minggu ke 1, 4 dan 5 nilai SPI < 1,00 maka hal itu menunjukan bahwa pekerjaan terlambat dari yang direncanakan.

9. Analisis *Cost Performace Index* (CPI)

Cost performance index (CPI) adalah nilai indeks kerja biaya. Perhitungan CPI menggunakan persamaan 2.14.

Berikut adalah perhitungan CPI pada minggu ke 1 :

BCWP = Rp. 0

ACWP = Rp. 0

CPI = 0 / 0

= 0

Pada perhitungan diatas menunjukan bahwa pada minggu ke 1 nilai CPI = 0, hal ini menunjukan bahwa biaya pekerjaan lebih rendah dari biaya yang direncanakan. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.28.

Tabel 3. 28 Perhitungan CPI

No	Minggu	BCWP	ACWP	CPI
1	Minggu Ke 1	0	0	0
2	Minggu Ke 2	5.267.571,80	4.740.811,64	1,11
3	Minggu Ke 3	21.976.107,65	19.778.484,47	1,11
4	Minggu Ke 4	113.899.618,47	102.509.592,31	1,11
5	Minggu Ke 5	205.823.129,30	185.240.700,14	1,11
6	Minggu Ke 6	308.270.272,80	277.443.071,44	1,11
7	Minggu Ke 7	308.270.272,80	277.443.071,44	1,11
8	Minggu Ke 8	308.270.272,80	277.443.071,44	1,11
9	Minggu Ke 9	308.270.272,80	277.443.071,44	1,11
10	Minggu Ke 10	405.100.975,23	364.590.648,95	1,11
11	Minggu Ke 11	535.631.209,51	482.067.786,10	1,11
12	Minggu Ke 12	708.170.085,36	637.352.676,93	1,11
13	Minggu Ke 13	880.708.961,20	792.637.567,76	1,11
14	Minggu Ke 14	883.081.980,60	794.773.283,88	1,11
15	Minggu Ke 15	885.455.000,00	796.909.000,00	1,11

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa nilai CPI pada minggu ke 1 CPI = 0 yang berarti pekerjaan lebih lama dari jadwal dengan biaya sesuai anggaran, dan minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 15 nilai CPI>1, hal ini menunjukan bahwa pekerjaan selesai dengan biaya yang lebih rendah dari yang direncanakan. Hal ini menunjukan perusahaan mendapatkan keuntungan dari proyek tersebut.

Untuk perhitungan SV, CV, SPI dan CPI lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.29.

Tabel 3. 29 Rekapitulasi Perhitungan Metode EVM

BCWS	BCWP	ACWP	SV	CV	SPI	CPI
2.373.019,40	0	0	- 2.373.019,40	0	0,00000	0,00
5.268.457,25	5.267.571,80	4.740.811,64	- 885,46	526.760,15	0,99983	1,11
21.973.451,28	21.976.107,65	19.778.484,47	2.656,37	2.197.623,17	1,00012	1,11
117.758.431,36	113.899.618,47	102.509.592,31	- 3.858.812,89	11.390.026,16	0,96723	1,11
213.543.411,44	205.823.129,30	185.240.700,14	- 7.720.282,14	20.582.429,15	0,96385	1,11
309.328.391,52	308.270.272,80	277.443.071,44	- 1.058.118,72	30.827.201,35	0,99658	1,11
309.328.391,52	308.270.272,80	277.443.071,44	- 1.058.118,72	30.827.201,35	0,99658	1,11
309.328.391,52	308.270.272,80	277.443.071,44	- 1.058.118,72	30.827.201,35	0,99658	1,11
309.328.391,52	308.270.272,80	277.443.071,44	- 1.058.118,72	30.827.201,35	0,99658	1,11
405.113.371,60	405.100.975,23	364.590.648,95	- 12.396,37	40.510.326,28	0,99997	1,11
535.647.147,70	535.631.209,51	482.067.786,10	- 15.938,19	53.563.423,41	0,99997	1,11
708.178.054,45	708.170.085,36	637.352.676,93	- 7.969,09	70.817.408,43	0,99999	1,11
880.708.961,20	880.708.961,20	792.637.567,76	0	88.071.393,44	1,00000	1,11
883.081.980,60	883.081.980,60	794.773.283,88	0	88.308.696,72	1,00000	1,11
885.455.000,00	885.455.000,00	796.909.000,00	0	88.546.000,00	1,00000	1,11

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat dianalisa bahwa pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan pada minggu ke 1, 2, 4 sampai dengan minggu ke 12. Keterlambatan ini dapat dilihat pada nilai SV yang bernilai negatif dan SPI < 1 dan SV bernilai negatif.

Untuk analisa biaya dari minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 15 diselesaikan dengan biaya sesuai dari yang direncanakan. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai CV bernilai positif dan CPI > 1.

10. Analisa Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek

Pada tahap ini dilakukan perhitungan ETC (*Estimate To Completion*) dan EAC (*Estimate At Completion*). Berikut perhitungan ETC dan EAC pada minggu ke 1:

OD = 22

SPI = 0

ETC = 22 / 0

= 0

BAC = Rp. 885.455.000,00

CPI = 0

EAC = 885.455.000,00 / 0

= Rp. 0

Untuk perhitungan ETC dan EAC selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.30.

Tabel 3. 30 Perhitungan ETC dan EAC

No	Minggu	SPI	CPI	ETC	EAC
1	Minggu Ke 1	0,0000	0,000	0	0
2	Minggu Ke 2	0,9998	1,111	22,00	796.909.000,00
3	Minggu Ke 3	1,0001	1,111	22,00	796.909.000,00
4	Minggu Ke 4	0,9672	1,111	22,75	796.909.000,00
5	Minggu Ke 5	0,9638	1,111	22,83	796.909.000,00
6	Minggu Ke 6	0,9966	1,111	22,08	796.909.000,00
7	Minggu Ke 7	0,9966	1,111	22,08	796.909.000,00
8	Minggu Ke 8	0,9966	1,111	22,08	796.909.000,00
9	Minggu Ke 9	0,9966	1,111	22,08	796.909.000,00
10	Minggu Ke 10	1,0000	1,111	22,00	796.909.000,00
11	Minggu Ke 11	1,0000	1,111	22,00	796.909.000,00
12	Minggu Ke 12	1,0000	1,111	22,00	796.909.000,00
13	Minggu Ke 13	1,0000	1,111	22,00	796.909.000,00
14	Minggu Ke 14	1,0000	1,111	22,00	796.909.000,00
15	Minggu Ke 15	1,0000	1,111	22,00	796.909.000,00

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat apabila nilai ETC > 22 maka terjadi keterlambatan pelaksanaan proyek seperti yang terjadi pada minggu

ke 4 hingga minggu ke 9, dan nilai EAC sama dengan yang dianggarkan maka tidak terjadi pembengkakan biaya pada proyek tersebut.

3.1.7. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan sistem. Spesifikasi kebutuhan antara lain adalah analisis pengguna (*user*), analisis perangkat keras (*hardware*) dan analisis perangkat lunak (*software*).

3.1.7.1. Analisis Pengguna

Analisis pengguna diperlukan untuk menunjang sitem manajemen proyek yang akan dibangun. Terdapat 3 pengguna yang dapat mengelola sistem informasi manajemen proyek yang akan dibangun yaitu direktur, site manager, dan kepala pelaksana. Ketiga pengguna tersebut memiliki hak akses yang berbeda-beda. Hak akses yang diberikan terhadap pengguna adalah sebagai berikut :

1 Direktur : Melihat laporan proyek, dan mengelola data user.
2 *Site Manager* : Membuat jadwal pelaksanaan proyek, mengidentifikasi risiko dan biaya risiko pada proyek, melihat laporan kemajuan proyek, membuat anggaran proyek dan mengevaluasi proyek
3 Kepala Pelaksana : Membuat laporan kemajuan proyek.

Tabel 3.31 merupakan analisis pengguna yang dibutuhkan untuk mengelola sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya.

Tabel 3. 31 Analisis Pengguna Yang Dibutuhkan

No	Pengguna	Hak Akses	Tingkat Keterampilan
1	Direktur	1. Melihat laporan proyek 2. Mengelola data user	Memahami pemakaian aplikasi berbasis web
2	*Site Manager*	1. Membuat jadwal proyek 2. Mengidentifikasi risiko 3. Membuat anggaran proyek 4. Melihat laporan kemajuan proyek	Memahami pemakaian aplikasi berbasis web dan memahami konsep manajemen proyek
3	Kepala Pelaksana	Membuat laporan kemajuan proyek	Memahami pemakaian aplikasi berbasis web

3.1.7.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras dibutuhkan untuk mengetahui spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem yang dibangun. Spesifikasi minimum perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem dapat dilihat pada tabel 3.32.

Tabel 3. 32 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi Yang Sudah Ada	Spesifikasi Minimum Yang Dibutuhkan
1	Processor	Dual Core 3Ghz	Dual Core 2,5Ghz
2	RAM	4Gb	2Gb
3	VGA	Onboard	Onboard
4	Harddisk	500Gb	250Gb
5	Monitor	LCD 17”	LCD 17”
6	Printer	HP Laserjet Pro CP1025	HP Laserjet Pro CP1025
7	Perangkat Pendukung	Keyboard, Mouse, Modem	Keyboard, Mouse, Modem

Tabel diatas menjelaskan spesifikasi perangkat keras yang sudah ada dan spesifikasi perangkat keras minimum yang dibutuhkan. Berdasarkan tabel tersebut, spesifikasi perangkat keras yang ada sudah memenuhi kebutuhan minimum yang diperlukan untuk dapat menjalankan sistem dengan optimal.

3.1.7.3. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem yang sedang dibangun akan memerlukan beberapa perangkat lunak untuk menjalankannya. Berikut adalah kebutuhan perangkat lunak yang dapat dilihat pada tabel 3.33.

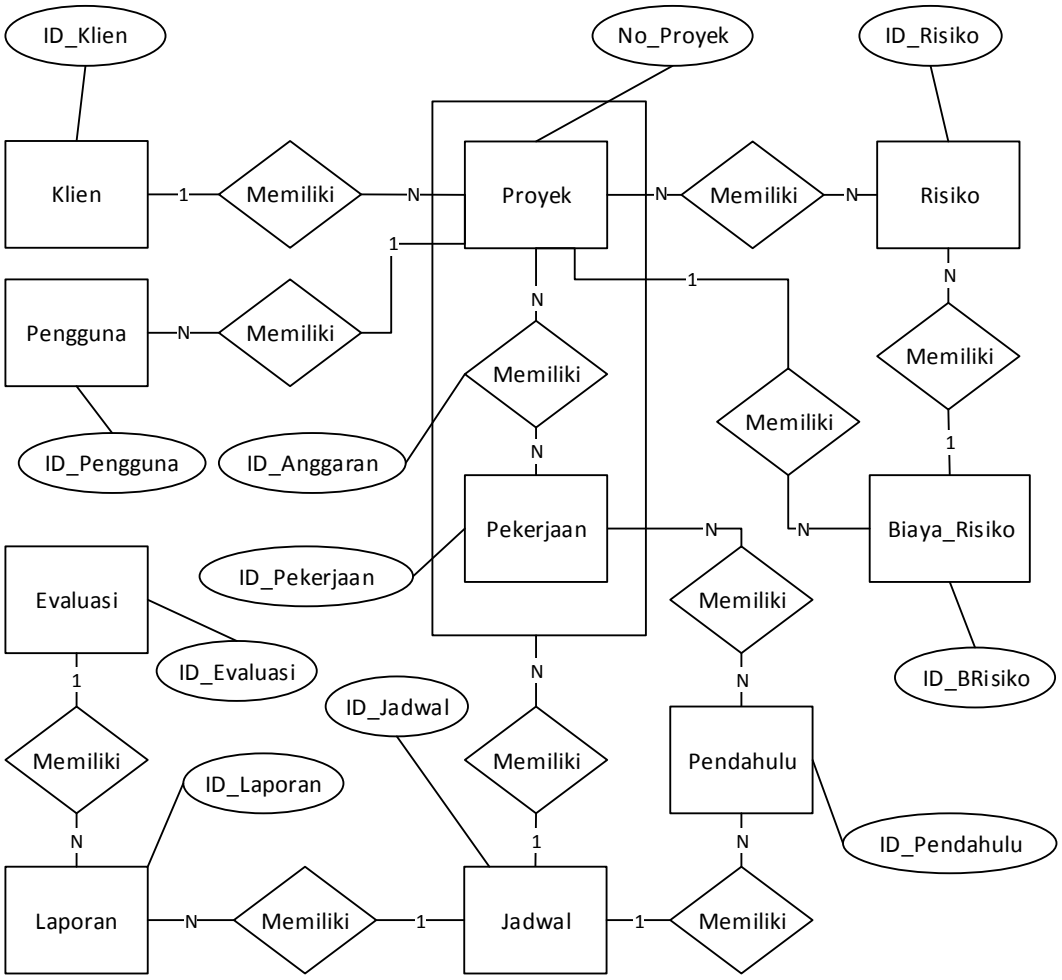
Tabel 3. 33 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi Yang Sudah Ada	Spesifikasi Minimum Yang Dibutuhkan
1	Sistem Operasi	Windows 7	Windows 7
2	Web Browser	Mozilla Firefox & Google Chrome	Mozilla Firefox atau Google Chrome
3	Perangkat Pendukung	Adobe Reader, MS. Office 2013	Adobe Reader, MS. Office 2010

Berdasarkan tabel spesifikasi perangkat lunak yang sudah ada di CV. Winna Jaya sudah memenuhi persyaratan minimum yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan sistem dengan optimal.

3.1.8. Analisis Basis Data

Analisis data merupakan suatu tahap untuk menggambarkan sistem yang akan dibangun dalam bentuk entitas dan relasi-relasi yang saling terhubung. Kemudian data yang diperoleh dibangun menjadi sebuah desain basis data yang disebut *entity relationship diagram* (ERD). Berikut adalah ERD yang akan digunakan pada sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya terdapat pada gambar 3.7



Gambar 3. 7 Entity Relationship Diagram

Entitas serta relasi yang terdapat pada ERD diatas memiliki atribut-atribut yang dijelaskan pada tabel 3.34.

Tabel 3. 34 Kamus Data ER

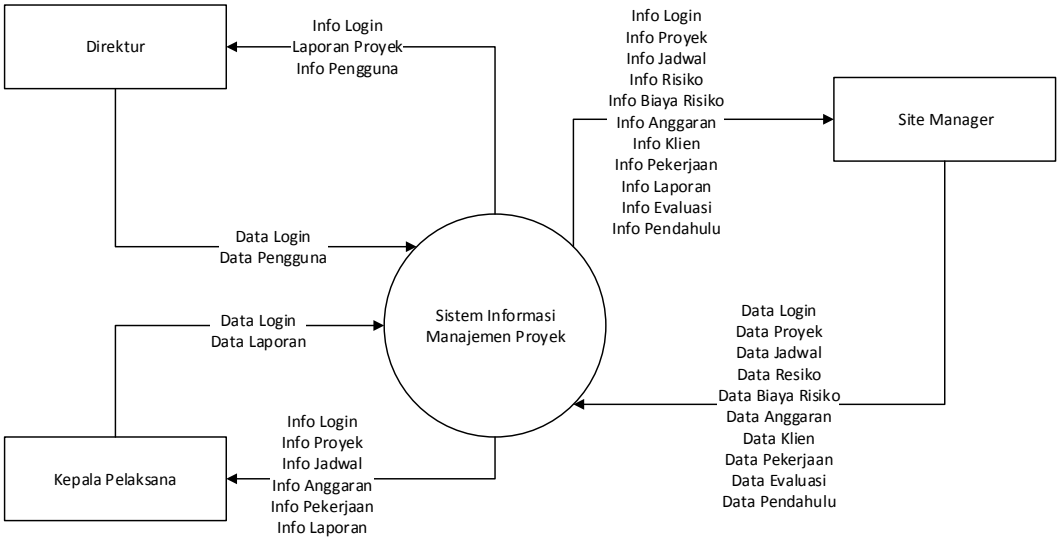
Nama Entitas	Atribut
Proyek	{no_proyek, nama_proyek, jenis_proyek, nilai_kontrak, tgl_mulai, tgl_selesai, deskripsi}
Risiko	{kode_risiko, nama_risiko, kemungkinan, dampak, penanganan, level_risiko}
Biaya_risiko	{id_brisiko, presentase_kemungkinan, biaya}
Jadwal	{id_jadwal, bobot, tgl_mulai, tgl_selesai, minggu_ke, es, ef, ls, lf, tf }
Anggaran	{id_anggaran, volume, harga_satuan, jumlah_harga}
Pekerjaan	{id_pekerjaan, nama_pekerjaan, satuan}
Pendahulu	{id_pendahulu, kode_aktifitas, pekerjaan_pendahulu}
Laporan	{id_laporan, minggu_ke, aktual_cost, realisasi}
Evaluasi	{id_evaluasi, bcwp, bcws, acwp, sv, cv, spi, cpi, etc, eac}
Klien	{id_klien, nama_klien, instansi, tlp}

3.1.9. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional adalah tahap analisis terhadap kebutuhan fungsional baik dalam aliran data maupun informasi. Analisis kebutuhan fungsional digambarkan dalam analisis tersetruktur yang akan dibahas sebagai berikut :

3.1.9.1. Diagram Konteks

Diagram konteks pada sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya dapat dilihat pada gambar 3.8.



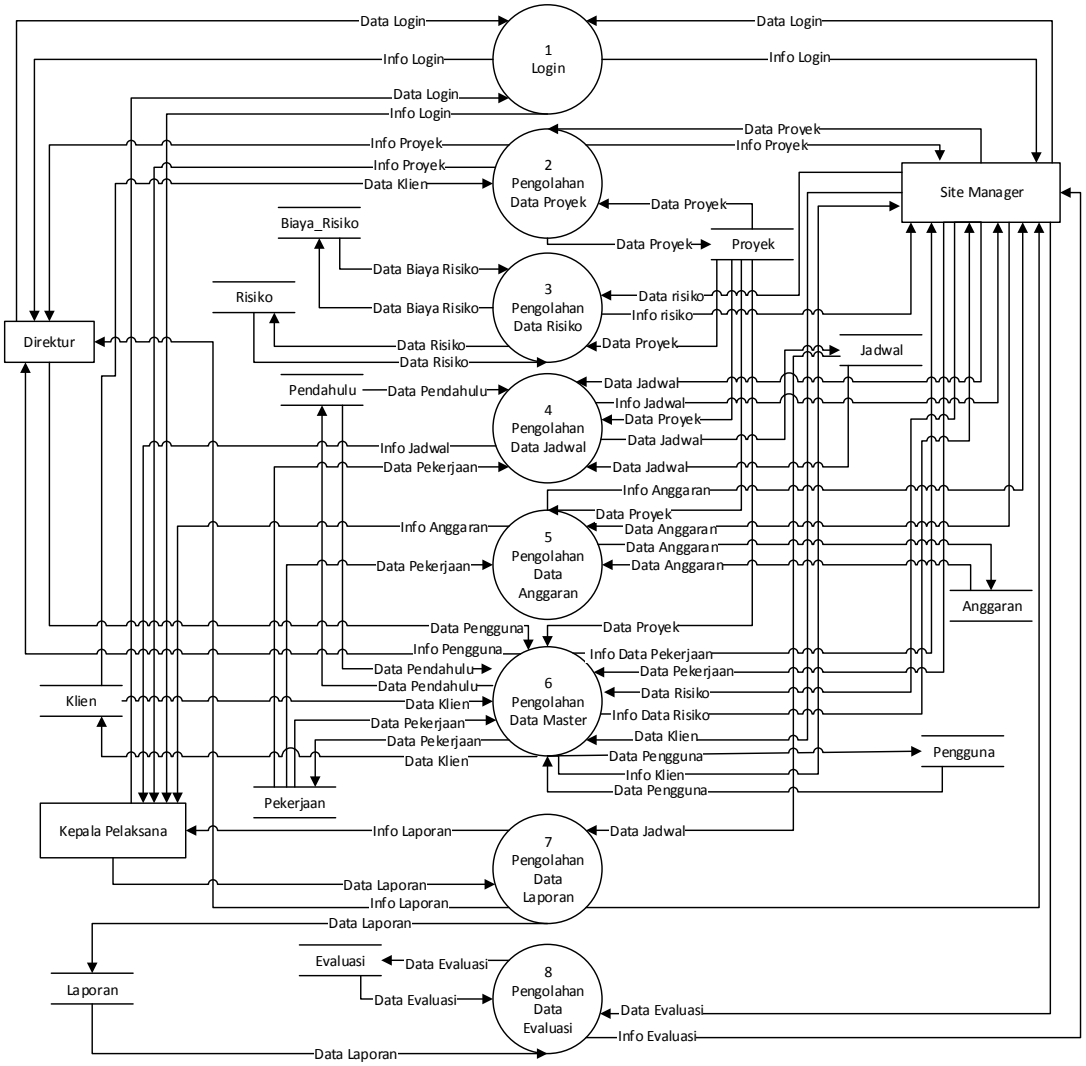
Gambar 3. 8 Gambar Diagram Konteks

3.1.9.2. Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram (DFD) merupakan proses detail dari diagram konteks yang menguraikan proses-proses yang terjadi dalam sistem. DFD pada sistekm informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya ini terbagi menjadi beberapa level.

1. DFD Level 1

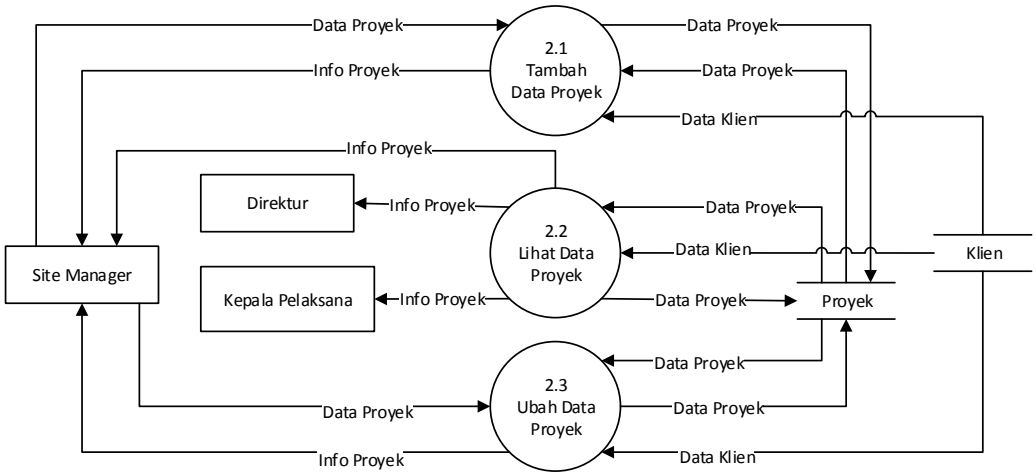
DFD Level 1 ini menjelaskan tentang proses-proses yang ada pada sistem informasi manajemen proyek yang dibangun. Proses-proses tersebut dapat diakses oleh pengguna sesuai dengan hak akses yang diberikan. Berikut adalah DFD Level 1 pada sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9 DFD Level 1 Sistem Informasi Manajemen Proyek

2. DFD Level 2 Proses 2 Pengolahan Data Proyek

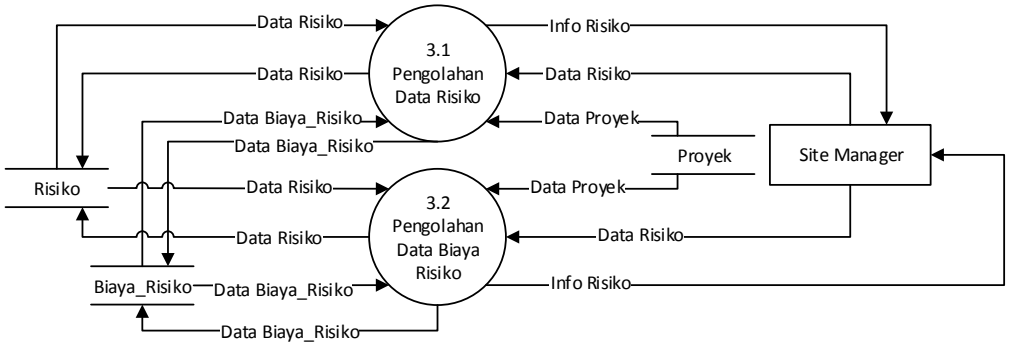
DFD Level 2 Proses 2 adalah turunan dari proses pengolahan data proyek yang berisi tambah, lihat dan ubah data proyek. Berikut DFD Level 2 proses 2 pengolahan data proyek dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 DFD Level 2 Proses 2 Pengolahan Data Proyek

3. DFD Level 2 Proses 3 Pengolahan Data Risiko

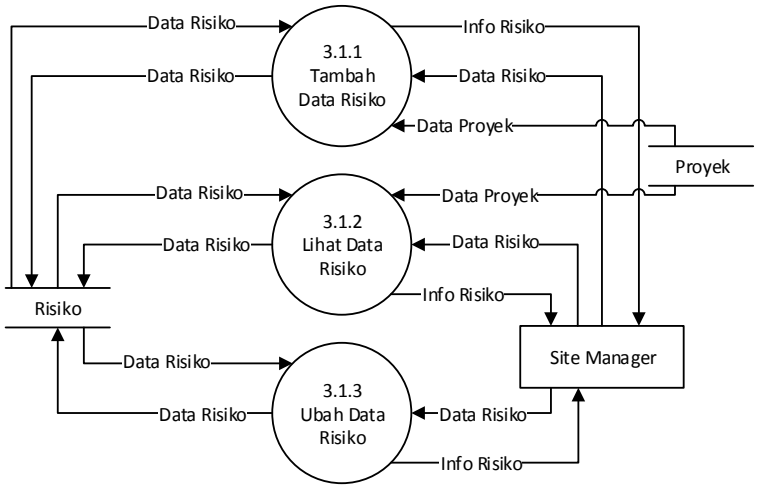
DFD Level 2 Proses 3 adalah turunan dari proses pengolahan data risiko yang berisi pengolahan data risiko dan pengolahan data biaya risiko. Berikut DFD Level 2 proses 3 pengolahan data risiko dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 DFD Level 2 Proses 3 Pengolahan Data Risiko

4. DFD Level 3 Proses 3 Pengolahan Data Risiko

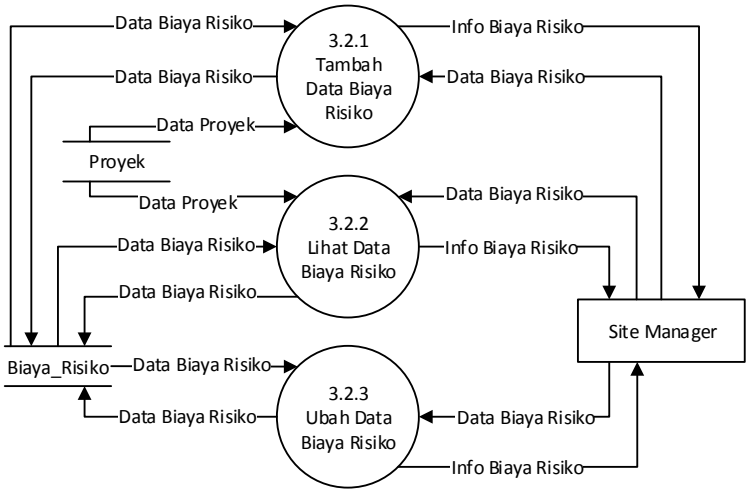
DFD Level 3 Proses 3 adalah turunan dari proses pengolahan data risiko yang berisi tambah, lihat dan ubah data risiko. Berikut DFD Level 3 proses 3 pengolahan data risiko dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 DFD Level 3 Proses 3 Pengolahan Data Risiko

5. DFD Level 3 Proses 3 Pengolahan Data Biaya Risiko

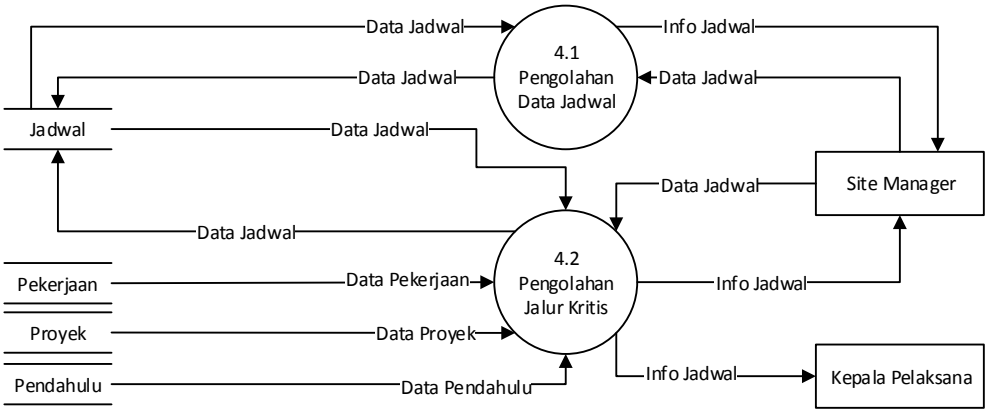
DFD Level 3 Proses 3 adalah turunan dari proses pengolahan data risiko yang berisi tambah, lihat dan ubah data biaya risiko. Berikut DFD Level 3 proses 3 pengolahan data biaya risiko dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13 DFD Level 3 Proses 3 Pengolahan Data Biaya Risiko

6. DFD Level 2 Proses 4 Pengolahan Data Jadwal

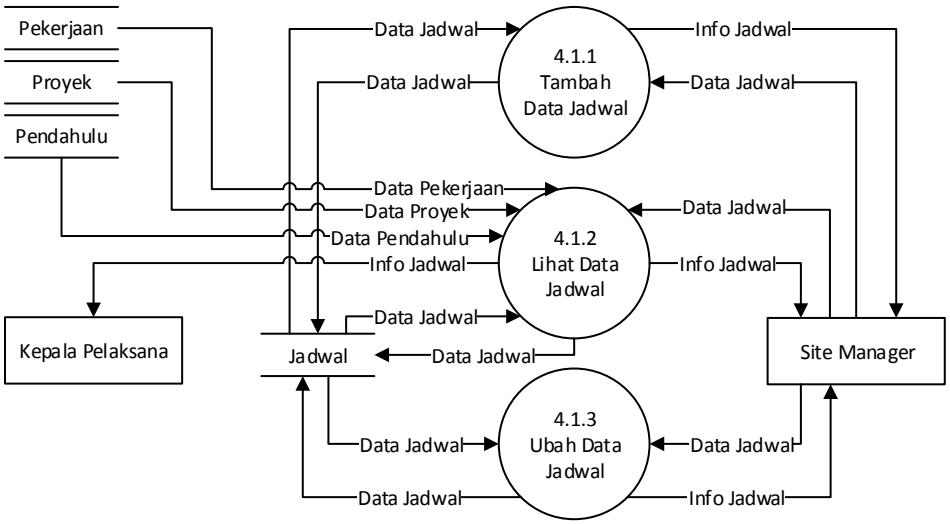
DFD Level 2 Proses 4 adalah turunan dari proses pengolahan data jadwal yang berisi pengolahan data jadwal dan jalur kritis. Berikut DFD Level 2 proses 4 pengolahan data jadwal dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3. 14 DFD Level 2 Proses 4 Pengolahan Data Jadwal

7. DFD Level 3 Proses 4 Pengolahan Data Jadwal

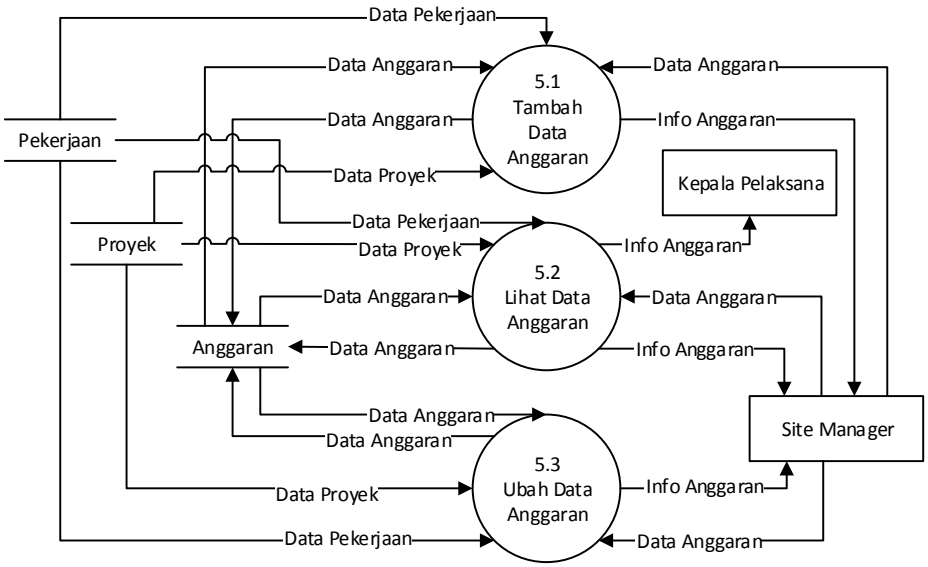
DFD Level 3 Proses 4 adalah turunan dari proses pengolahan data jadwal yang berisi tambah, lihat dan ubah data jadwal. Berikut DFD Level 3 proses 4 pengolahan data jadwal dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Level 3 Proses 4 Pengolahan Data Jadwal

8. DFD Level 2 Proses 5 Pengolahan Data Anggaran

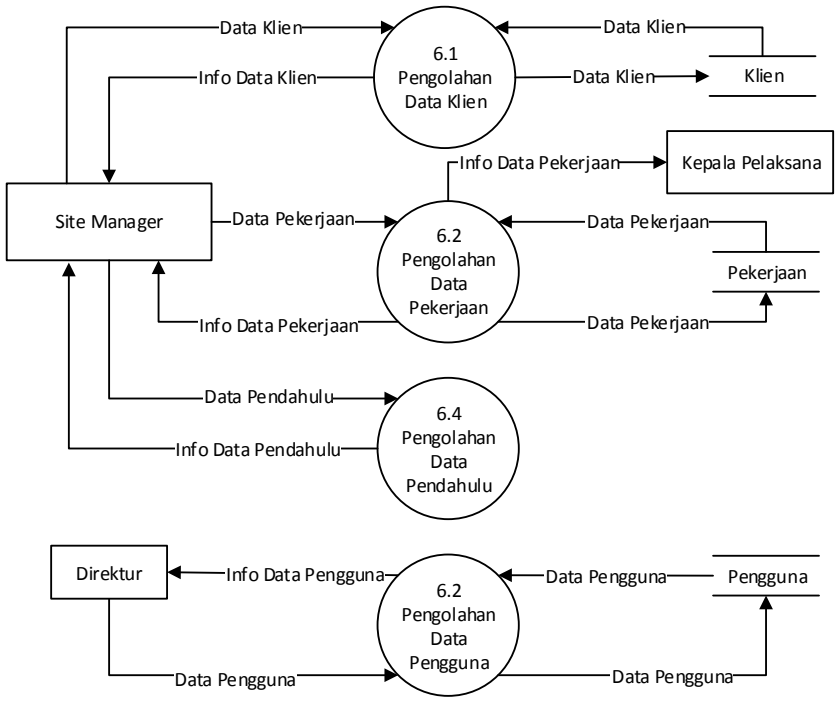
DFD Level 2 Proses 5 adalah turunan dari proses pengolahan data anggaran yang berisi tambah, lihat, ubah, dah hapus data anggaran. Berikut DFD Level 2 proses 5 pengolahan data anggaran dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3. 16 DFD Level 2 Proses 5 Pengolahan Data Anggaran

9. DFD Level 2 Proses 6 Pengolahan Data Master

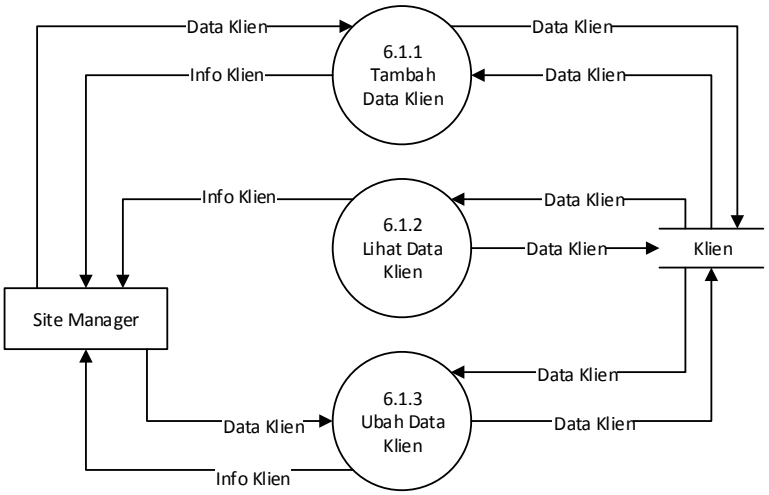
DFD Level 2 Proses 6 adalah turunan dari proses pengolahan data master yang berisi pengolahan data klien, pekerjaan, pendahulu dan pengguna. Berikut DFD Level 2 proses 6 pengolahan data master dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17 DFD Level 2 Proses 6 Pengolahan Data Master

10. DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Klien

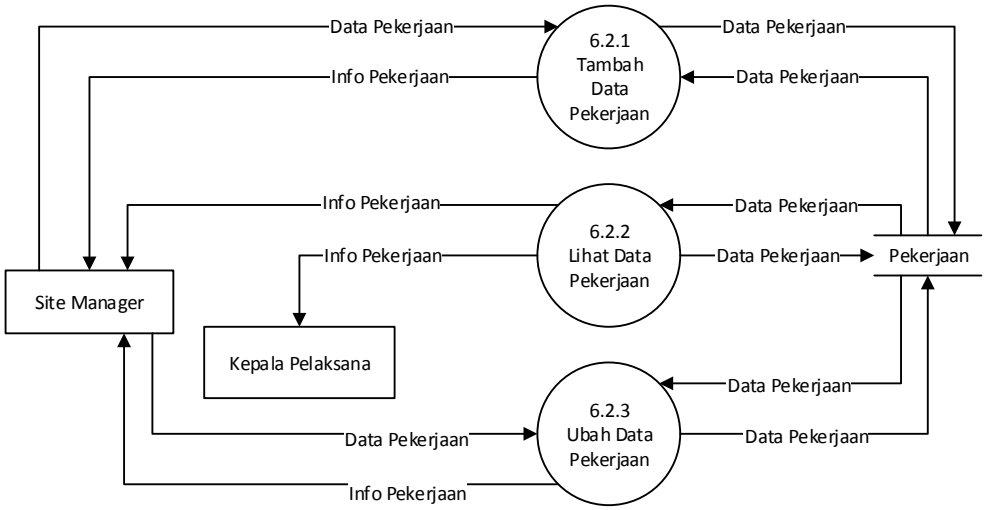
DFD Level 3 Proses 6 adalah turunan dari proses pengolahan data klien yang berisi tambah, lihat dan ubah data klien. Berikut DFD Level 3 proses 6 pengolahan data klien dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18 DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Klien

11. DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Pekerjaan

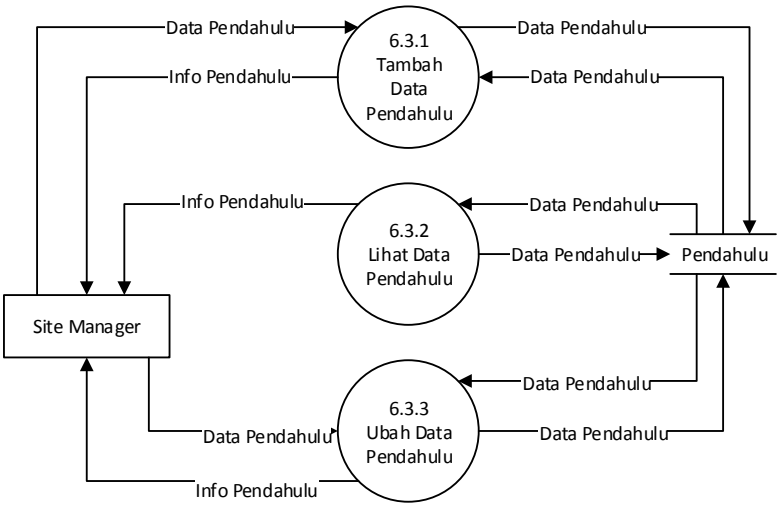
DFD Level 3 Proses 6 adalah turunan dari proses pengolahan data pekerjaan yang berisi tambah, lihat dan ubah pekerjaan. Berikut DFD Level 3 proses 6 pengolahan data pekerjaan dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3. 19 DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Pekerjaan

12. DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Pendahulu

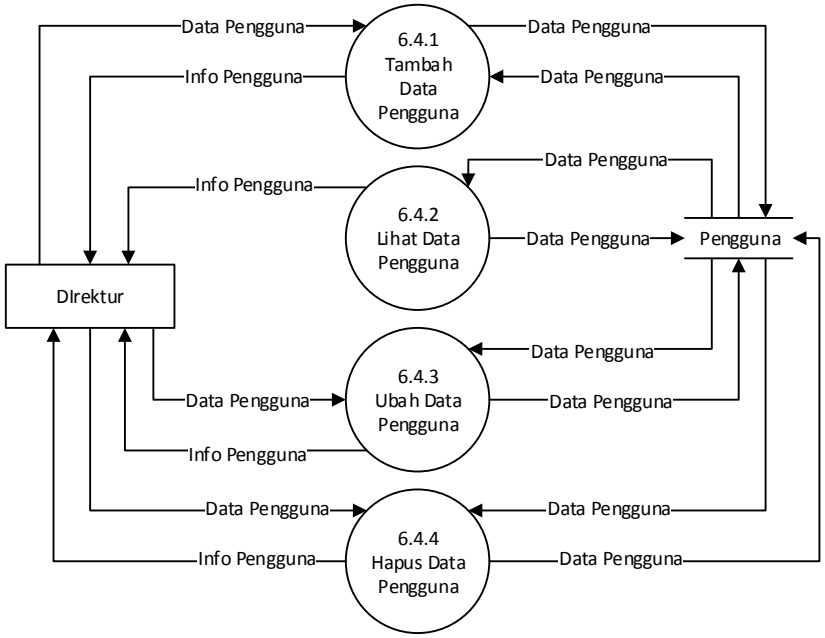
DFD Level 3 Proses 6 adalah turunan dari proses pengolahan data pendahulu yang berisi tambah, lihat dan ubah data pendahulu. Berikut DFD Level 3 proses 6 pengolahan data pendahulu dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3. 20 DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Klien

13. DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Pengguna

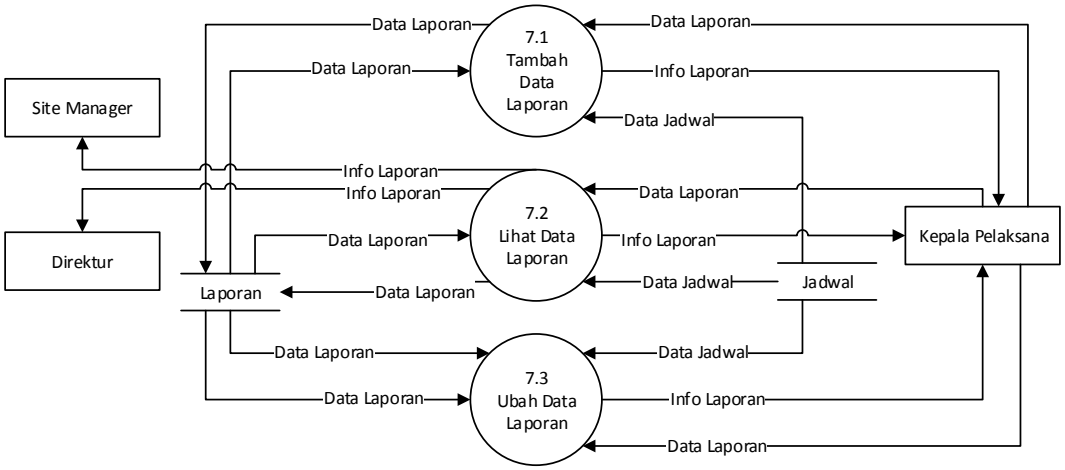
DFD Level 3 Proses 6 adalah turunan dari proses pengolahan data pengguna yang berisi tambah, lihat, ubah, dah hapus data pengguna. Berikut DFD Level 3 proses 6 pengolahan data pengguna dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3. 21 DFD Level 3 Proses 6 Pengolahan Data Pengguna

14. DFD Level 2 Proses 7 Pengolahan Data laporan

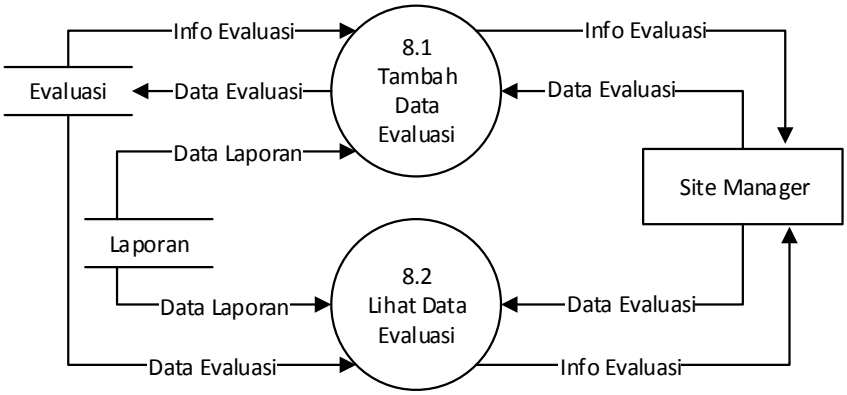
DFD Level 2 Proses 7 adalah turunan dari proses pengolahan data laporan yang berisi tambah, lihat dan ubah data laporan. Berikut DFD Level 2 proses 7 pengolahan data laporan dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3. 22 DFD Level 2 Proses 7 Pengolahan Data laporan

15. DFD Level 2 Proses 8 Pengolahan Data Evaluasi

DFD Level 2 Proses 8 adalah turunan dari proses pengolahan data evaluasi yang menampilkan tambah dan lihat hasil evaluasi terhadap laporan. Berikut DFD Level 2 proses 8 pengolahan data evaluasi dapat dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3. 23 DFD Level 2 Proses 8 Pengolahan Data Evaluasi

3.1.9.3. Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses digunakan untuk menggambarkan semua proses aliran yang ada pada DFD. Spesifikasi proses dari gambar DFD pada sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini :

Tabel 3. 35 Spesifikasi Proses Login

No Urut	Proses	Keterangan
1	Nomor Proses	1
	Nama Proses	*Login*
	Source (Sumber)	Pengguna
	Input	Data Login
	Output	Informasi Login
	Destination (Tujuan)	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna memasukkan data login (*username* dan *password*) pada *form login.* 2. Sistem akan memeriksa kesesuaian data login. 3. Jika data login benar maka akan dilanjutkan ke halaman utama sistem 4. Jika data login salah maka akan muncul peringatan bahwa data login yang dimasukkan salah.

Tabel 3. 36 Spesifikasi Proses Tambah Data Proyek

2	Nomor Proses	2.1
	Nama Proses	Tambah data proyek
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data proyek
	Output	Informasi proyek
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses proyek 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut proyek 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data proyek yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*.

Tabel 3. 37 Spesifikasi Proses Lihat Data Proyek

3	No Proses	2.2
	Nama Proses	Lihat data proyek
	Source (Sumber)	*Site manager*, direktur, kepala pelaksana
	Input	Data proyek
	Output	Informasi proyek
	Destination (Tujuan)	*Site manager*, direktur, kepala pelaksana
	Logika Proses	1. Pengguna memilih proses proyek 2. Sistem akan menampilkan data proyek 3. Pengguna dapat melihat *list* data proyek

Tabel 3. 38 Spesifikasi Proses Ubah Data Proyek

4	Nomor Proses	2.3
	Nama Proses	Ubah data proyek
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data proyek
	Output	Informasi proyek
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses proyek 2. *Site manager* mencari dan memilih data proyek yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut proyek 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data proyek yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*..

Tabel 3. 39 Spesifikasi Proses Tambah Data Risiko

5	Nomor Proses	3.1.1
	Nama Proses	Tambah data risiko
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data risiko
	Output	Informasi risiko
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*

	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses risiko 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut risiko 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data risiko yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database*. 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*.

Tabel 3. 40 Spesifikasi Proses Lihat Data Risiko

6	No Proses	3.1.2
	Nama Proses	Lihat data risiko
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data risiko
	Output	Informasi risiko
	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses risiko 2. Sistem akan menampilkan data risiko 3. *Site manager* dapat melihat *list* data risiko

Tabel 3. 41 Spesifikasi Proses Ubah Data Risiko

7	Nomor Proses	3.1.3
	Nama Proses	Ubah data risiko
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data risiko
	Output	Informasi risiko
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses risiko 2. *Site manager* mencari dan memilih data risiko yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut risiko 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data risiko yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database*. 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*.

Tabel 3. 42 Spesifikasi Proses Tambah Data Biaya Risiko

8	Nomor Proses	3.2.1
	Nama Proses	Tambah data biaya risiko
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data biaya risiko
	Output	Informasi biaya risiko
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses biaya risiko 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut biaya risiko 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data biaya risiko yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database*. 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*

Tabel 3. 43 Spesifikasi Proses Lihat Data Biaya Risiko

9	No Proses	3.2.2
	Nama Proses	Lihat data biaya risiko
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data biaya risiko
	Output	Informasi biaya risiko
	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses biaya risiko 2. Sistem akan menampilkan data biaya risiko 3. *Site manager* dapat melihat *list* data biaya risiko

Tabel 3. 44 Spesifikasi Proses Ubah Data Biaya Risiko

10	Nomor Proses	3.2.3
	Nama Proses	Ubah data biaya risiko
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data biaya risiko
	Output	Informasi biaya risiko
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*

	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses biaya risiko 2. *Site manager* mencari dan memilih data biaya risiko yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut biaya risiko 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data biaya risiko yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*

Tabel 3. 45 Spesifikasi Proses Tambah Data Jadwal

11	Nomor Proses	4.1.1
	Nama Proses	Tambah data jadwal
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data jadwal
	Output	Informasi jadwal
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses jadwal 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut jadwal 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data jadwal yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 46 Spesifikasi Proses Lihat Data Jadwal

12	No Proses	4.1.2
	Nama Proses	Lihat data jadwal
	Source (Sumber)	*Site manager,* kepala pelaksana
	Input	Data jadwal
	Output	Informasi jadwal
	Destination (Tujuan)	*Site manager,* kepala pelaksana
	Logika Proses	1. *Site manager* dan kepala pelaksana memilih proses jadwal 2. Sistem akan menampilkan data jadwal 3. *Site manager* dapat melihat *list* data jadwal

Tabel 3. 47 Spesifikasi Proses Ubah Data Jadwal

13	Nomor Proses	4.1.3
	Nama Proses	Ubah data jadwal
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data jadwal
	Output	Informasi jadwal
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses jadwal 2. *Site manager* mencari dan memilih data jadwal yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut jadwal 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data jadwal yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*.

Tabel 3. 48 Spesifikasi Proses Lihat Data Jalur Kritis

14	No Proses	4.2.1
	Nama Proses	Lihat data jalur kritis
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data jadwal
	Output	Informasi jalur kritis
	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses jalur kritis 2. Sistem akan menampilkan data jadwal yang akan ditampilkan jalur kritisnya 3. *Site manager* dapat melihat *list* data jalur kritis.

Tabel 3. 49 Spesifikasi Proses Tambah Data Anggaran

15	Nomor Proses	5.1
	Nama Proses	Tambah data anggaran
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data anggaran
	Output	Informasi anggaran
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*

	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses anggaran 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut anggaran 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data anggaran yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database*. 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database*.

Tabel 3. 50 Spesifikasi Proses Lihat Data Anggaran

16	No Proses	5.2
	Nama Proses	Lihat data anggaran
	Source (Sumber)	*Site manager,* kepala pelaksana
	Input	Data anggaran
	Output	Informasi anggaran
	Destination (Tujuan)	*Site manager,* kepala pelaksana
	Logika Proses	1. *Site manager* dan kepala pelaksana memilih proses anggaran 2. Sistem akan menampilkan data anggaran 3. *Site manager* dan kepala pelaksana dapat melihat *list* data anggaran

Tabel 3. 51 Spesifikasi Proses Ubah Data Anggaran

17	Nomor Proses	5.3
	Nama Proses	Ubah data anggaran
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data anggaran
	Output	Informasi anggaran
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses anggaran 2. *Site manager* mencari dan memilih data anggaran yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut anggaran 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data anggaran yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 52 Spesfikasi Proses Tambah Data klien

18	Nomor Proses	6.1.1
	Nama Proses	Tambah data klien
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data klien
	Output	Informasi klien
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses klien 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut klien 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data klien yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 53 Spesifikasi Proses Lihat Data Klien

19	No Proses	6.1.2
	Nama Proses	Lihat data klien
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data klien
	Output	Informasi klien
	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses klien 2. Sistem akan menampilkan data klien 3. *Site manager* dapat melihat *list* data klien

Tabel 3. 54 Spesifikasi Proses Ubah Data Klien

20	Nomor Proses	6.1.3
	Nama Proses	Ubah data klien
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data klien
	Output	Informasi klien
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*

	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses klien 2. *Site manager* mencari dan memilih data klien yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut klien 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data klien yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 55 Spesifikasi Proses Tambah Data Pekerjaan

21	Nomor Proses	6.2.1
	Nama Proses	Tambah data pekerjaan
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data pekerjaan
	Output	Informasi pekerjaan
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses pekerjaan 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut pekerjaan 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data pekerjaan yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 56 Spesifikasi Proses Lihat Data Pekerjaan

22	No Proses	6.2.2
	Nama Proses	Lihat data pekerjaan
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data pekerjaan
	Output	Informasi pekerjaan
	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan data pekerjaan 3. *Site manager* dapat melihat *list* data pekerjaan

Tabel 3. 57 Spesifikasi Proses Ubah Data Pekerjaan

23	Nomor Proses	6.2.3
	Nama Proses	Ubah data pekerjaan
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data pekerjaan
	Output	Informasi pekerjaan
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses pekerjaan 2. *Site manager* mencari dan memilih data pekerjaan yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi tambah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut pekerjaan 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data pekerjaan yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 58 Spesifikasi Proses Tambah Data Pendahulu

24	Nomor Proses	6.3.1
	Nama Proses	Tambah data pendahulu
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data pendahulu
	Output	Informasi pendahulu
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses pendahulu 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut pendahulu 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data pendahulu yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 59 Spesifikasi Proses Lihat Data Pendahulu

25	No Proses	6.3.2
	Nama Proses	Lihat data pendahulu
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data pendahulu
	Output	Informasi pendahulu

	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses pendahulu 2. Sistem akan menampilkan data pendahulu 3. *Site manager* dapat melihat *list* data pekerjaan

Tabel 3. 60 Spesifikasi Proses Ubah Data Pendahulu

26	Nomor Proses	6.3.3
	Nama Proses	Ubah data pendahulu
	Source (Sumber)	*Site Manager*
	Input	Data pendahulu
	Output	Informasi pendahulu
	Destination (Tujuan)	*Site Manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses pendahulu 2. *Site manager* mencari dan memilih data pendahulu yang akan diubah 3. *Site manager* memilih fungsi ubah 4. *Site manager* memasukkan setiap atribut pendahulu 5. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data pendahulu yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 61 Spesifikasi Proses Tambah Data Pengguna

27	Nomor Proses	6.4.1
	Nama Proses	Tambah data pengguna
	Source (Sumber)	Direktur
	Input	Data pengguna
	Output	Informasi pengguna
	Destination (Tujuan)	Direktur
	Logika Proses	1. Direktur memilih proses pengguna 2. Direktur memilih fungsi tambah 3. Direktur memasukkan setiap atribut pengguna 4. Direktur memilih fungsi simpan untuk menyimpan data pengguna yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 62 Spesifikasi Proses Lihat Data Pengguna

28	No Proses	6.4.2
	Nama Proses	Lihat data pengguna
	Source (Sumber)	Direktur
	Input	Data pengguna
	Output	Informasi pengguna
	Destination (Tujuan)	Direktur
	Logika Proses	1. Direktur memilih proses pengguna 2. Sistem akan menampilkan data pengguna 3. Direktur dapat melihat *list* data pengguna

Tabel 3. 63 Spesifikasi Proses Ubah Data Pengguna

29	Nomor Proses	6.4.3
	Nama Proses	Ubah data pengguna
	Source (Sumber)	Direktur
	Input	Data pengguna
	Output	Informasi pengguna
	Destination (Tujuan)	Direktur
	Logika Proses	1. Direktur memilih proses pengguna 2. Direktur mencari dan memilih data pengguna yang akan diubah 3. Direktur memilih fungsi ubah 4. Direktur memasukkan setiap atribut pengguna 5. Direktur memilih fungsi simpan untuk menyimpan data pengguna yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 64 Spesifikasi Proses Hapus Data Pengguna

30	Nomor Proses	6.4.4
	Nama Proses	Hapus data pengguna
	Source (Sumber)	Direktur
	Input	Data pengguna
	Output	Informasi pengguna
	Destination (Tujuan)	Direktur

	Logika Proses	1. Direktur memilih proses pengguna 2. Direktur mencari dan memilih data pengguna yang akan dihapus 3. Direktur menekan fungsi hapus pada pengguna yang telah dipilih untuk dihapus 4. Sistem menampilkan peringatan apakah benar data akan dihapus 5. Jika data akan dihapus maka Direktur menekan tombol ya dan data di *database* akan terhapus 6. Jika data tidak jadi dihapus maka Direktur menekan tombol tidak

Tabel 3. 65 Spesifikasi Proses Tambah Data Laporan

31	Nomor Proses	7.1
	Nama Proses	Tambah data laporan
	Source (Sumber)	Kepala pelaksana
	Input	Data laporan
	Output	Informasi laporan
	Destination (Tujuan)	Kepala pelaksana
	Logika Proses	1. Kepala pelaksana memilih proses laporan 2. Kepala pelaksana memilih fungsi tambah 3. Kepala pelaksana memasukkan setiap atribut laporan 4. Kepala pelaksana memilih fungsi simpan untuk menyimpan data laporan yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database*. 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 66 Spesifikasi Proses Lihat Data Laporan

32	No Proses	7.2
	Nama Proses	Lihat data laporan
	Source (Sumber)	Kepala pelaksana
	Input	Data laporan
	Output	Informasi laporan
	Destination (Tujuan)	Kepala pelaksana, s*ite manager*
	Logika Proses	1. Kepala pelaksana dan s*ite manager* memilih proses laporan 2. Sistem akan menampilkan data laporan 3. Kepala pelaksana dan s*ite manager* dapat melihat *list* data laporan

Tabel 3. 67 Spesifikasi Proses Ubah Data Laporan

33	Nomor Proses	7.3
	Nama Proses	Ubah data laporan
	Source (Sumber)	Kepala pelaksana
	Input	Data laporan
	Output	Informasi laporan
	Destination (Tujuan)	Kepala pelaksana
	Logika Proses	1. Kepala pelaksana memilih proses laporan 2. Kepala pelaksana mencari dan memilih data laporan yang akan diubah 3. Kepala pelaksana memilih fungsi ubah 4. Kepala pelaksana memasukkan setiap atribut laporan 5. Kepala pelaksana memilih fungsi simpan untuk menyimpan data laporan yang telah dimasukkan 6. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 7. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 8. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 68 Spesifikasi Proses Tambah Data Evaluasi

34	Nomor Proses	8.1
	Nama Proses	Tambah data evaluasi
	Source (Sumber)	Site Manager
	Input	Data evaluasi
	Output	Informasi evaluasi
	Destination (Tujuan)	Site Manager
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses evaluasi 2. *Site manager* memilih fungsi tambah 3. *Site manager* memasukkan setiap atribut evaluasi 4. *Site manager* memilih fungsi simpan untuk menyimpan data evaluasi yang telah dimasukkan 5. Sistem melakukan pengecekkan terhadap data yang dimasukkan apakah lengkap atau tidak dan benar atau salah 6. Jika data yang dimasukkan lengkap dan benar maka data akan disimpan ke *database.* 7. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau salah maka sistem akan mengeluarkan peringatan bahwa data tidak lengkap dan tidak dapat disimpan ke *database.*

Tabel 3. 69 Spesifikasi Proses Lihat Hasil Evaluasi

35	No Proses	8.2
	Nama Proses	Lihat data evaluasi
	Source (Sumber)	*Site manager*
	Input	Data evaluasi
	Output	Informasi evaluasi
	Destination (Tujuan)	*Site manager*
	Logika Proses	1. *Site manager* memilih proses evaluasi 2. Sistem akan menampilkan data evaluasi berdasarkan proyek yang dipilih 3. *Site manager* dapat melihat data hasil evaluasi

3.1.9.4. Kamus Data

Kamus data merupakan deskripsi formal mengenai seluruh elemen yang mencakup DFD. Kamus data untuk sistem infomasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya ini dapat dilihat pada tabel 3.70.

Tabel 3. 70 Kamus Data DFD

No	Kamus	Keterangan
1	Nama Aliran Data	Data login
	Digunakan Pada	Proses 1
	Deskripsi	Berisi data login
	Struktur Data	Username Password
	Username Password	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’}
2	Nama Aliran Data	Data proyek
	Digunakan Pada	Proses 2.1, 2.2 dan 2.3
	Deskripsi	Berisi data proyek
	Struktur Data	No_Proyek Nama_Proyek Jenis_Proyek Nilai_Kontrak Tgl_Mulai Tgl_Selesai Deskripsi ID_Klien Nama_Klien
	No_Proyek Nama_Proyek Jenis_Proyek Nilai_Kontrak Tgl_Mulai Tgl_Selesai Deskripsi ID_Klien Nama_Klien	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’} {0-9} {dd-mm-yyyy} {dd-mm-yyyy} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’}
3	Nama Aliran Data	Data risiko
	Digunakan Pada	Proses 3.1.1, 3.1.2 dan 3.1.3
	Deskripsi	Berisi data risiko

	Struktur Data	Kode_Risiko Nama_Risiko Kemungkinan Dampak Penanganan Level_Risiko No_Proyek Nama_Proyek
	Kode_Risiko Nama_Risiko Kemungkinan Dampak Penanganan Level_Risiko No_Proyek Nama_Proyek	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘0-9’} {‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’}
4	Nama Aliran Data	Data biaya risiko
	Digunakan Pada	Proses 3.2.1, 3.2.2 dan 3.2.3
	Deskripsi	Berisi data biaya risiko
	Struktur Data	ID_BRisiko Kode_Risiko Nama_Risiko Kemungkinan Biaya No_Proyek Nama_Proyek
	ID_BRisiko Kode_Risiko Nama_Risiko Kemungkinan Biaya No_Proyek Nama_Proyek	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘0-9’} {‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’}
5	Nama Aliran Data	Data jadwal
	Digunakan Pada	Proses 4.1.1, 4.1.2 dan 4.1.3
	Deskripsi	Berisi data jadwal proyek
	Struktur Data	ID_Jadwal No_Proyek Nama_Proyek ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Minggu_ke Bobot Tgl_Mulai Tgl_Selesai ID_Pendahulu
	ID_Jadwal No_Proyek Nama_Proyek ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Minggu_ke Bobot Tgl_Mulai Tgl_Selesai	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {0-9} {0-9} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’}

	Kode_Pendahulu	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’}
6	Nama Aliran Data	Data jalur kritis
	Digunakan Pada	Proses 4.2.1
	Deskripsi	Berisi data jalur kritis
	Struktur Data	ES EF LS LF TF
	ES EF LS LF TF	{0-9} {0-9} {0-9} {0-9} {0-9}
7	Nama Aliran Data	Data anggaran
	Digunakan Pada	Proses 5.1, 5.2 dan 5.3
	Deskripsi	Berisi data anggaran
	Struktur Data	ID_Anggaran No_Proyek ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Volume Satuan
	ID_Anggaran No_Proyek ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Volume Satuan Harga_satuan Jumlah_harga	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {0-9} {‘A-Z	‘a-z’} {0-9} {0-9}
8	Nama Aliran Data	Data Klien
	Digunakan Pada	Proses 6.1.1, 6.1.2 dan 6.1.3
	Deskripsi	Berisi data klien
	Struktur Data	ID_Klien Nama_Klien Instansi Tlp
	ID_Klien Nama_Klien Instansi Tlp	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’} {0-9}
9	Nama Aliran Data	Data pekerjaan
	Digunakan Pada	Proses 6.2.1, 6.2.2 dan 6.2.3
	Deskripsi	Berisi data pekerjaan
	Struktur Data	ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Satuan
	ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Satuan	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’}
10	Nama Aliran Data	Data pendahulu
	Digunakan Pada	Proses 6.3.1, 6.3.2 dan 6.3.3
	Deskripsi	Berisi data pendahulu

	Struktur Data	ID_Pendahulu ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Kode_aktifitas Pekerjaan pendahulu
	ID_Pendahulu ID_Pekerjaan Nama_Pekerjaan Kode_aktifitas Pekerjaan pendahulu	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’}
11	Nama Aliran Data	Data pengguna
	Digunakan Pada	Proses 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3 dan 6.4.4
	Deskripsi	Berisi data pengguna
	Struktur Data	ID_Pengguna Username Password Nama Jabatan Email
	ID_Pengguna Username Password Nama Jabatan Email	{0-9} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’}
12	Nama Aliran Data	Data Laporan
	Digunakan Pada	Proses 7.1, 7.2, 7.3 dan 7.4
	Deskripsi	Berisi data laporan
	Struktur Data	ID_Laporan Minggu_ke ID_Jadwal Bobot Realisasi
	ID_Laporan Minggu_ke ID_Jadwal Bobot Realisasi	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {0-9) {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {0-9} {0-9}
13	Nama Aliran Data	Data evaluasi
	Digunakan Pada	Proses 8.1
	Deskripsi	Berisi data evaluasi
	Struktur Data	ID_Evaluasi ID_Laporan BCWP BCWS ACWP SV CV SPI CPI ETC EAC
	ID_Evaluasi ID_Laporan BCWP	{‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {‘A-Z	‘a-z’	‘0-9’} {0-9}

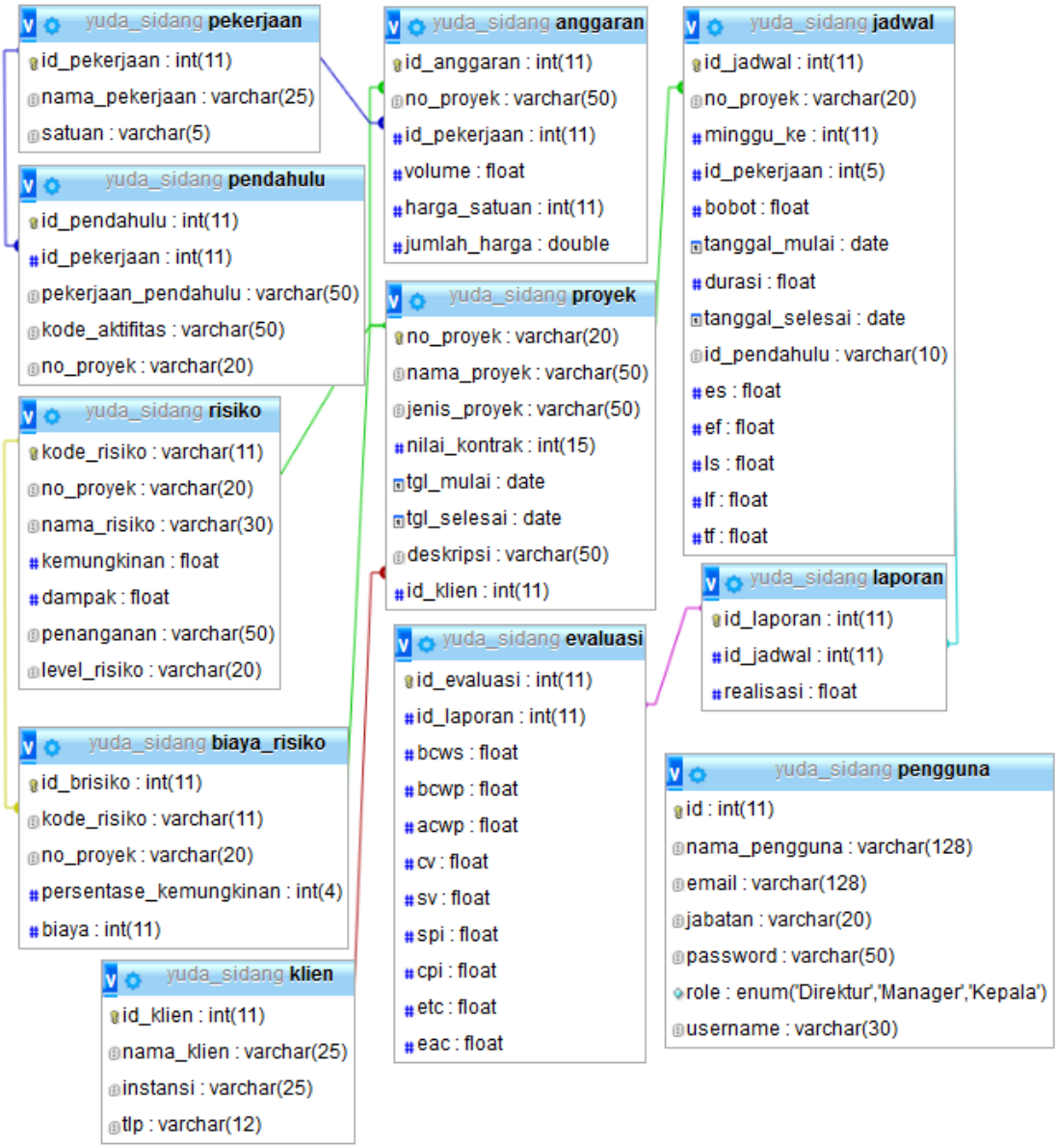
	BCWS	{0-9}
	ACWP	{0-9}
	SV	{0-9}
	CV	{0-9}
	SPI	{0-9}
	CPI	{0-9}
	ETC	{0-9}
	EAC	{0-9}

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat didefiniskan sebagai gambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Perancangan sistem ini meliputi skema relasi, struktur tabel, struktur menu, perancangan antarmuka, perancangan pesan dan perancangan jaringan semantik.

3.2.1. Skema Relasi

Skema relasi merupakan gabungan antar tabel yang mempunyai kunci utama yang sama, sehingga tabel-tabel tersebut satu kesatuan yang dihubungkan oleh *field* kunci tesebut. Sekama relasi dari sistem informasi manajemen proyek ini dapat dilihat pada gambar 3.24.



Gambar 3. 24 Skema Relasi

3.2.2. Struktur Tabel

Struktur tabel adalah detail dari tabel basis data. Berikut adalah detail dari tabel-tabel tersebut :

Tabel 3. 71 Struktur Tabel Proyek

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
no_proyek	Varchar	20	Primary Key	
nama_proyek	Varchar	50		Not Null
Jenis_proyek	Varchar	30		
nilai_kontrak	Integer	15		Not Null
tgl_mulai	Date			Not Null
tgl_selesai	Date			Not Null
deskripsi	Varchar	50		Not Null
id_klien	Varchar	10	FOREIGN KEY (‘id_klien’) REFERENCES ‘klien’ (‘id_klien’)	

Tabel 3. 72 Struktur Tabel Risiko

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
kode_risiko	Varchar	11	Primary Key	
nama_risiko	Varchar	30		Not Null
kemungkinan	Float			Not Null
dampak	Float			Not Null
penanganan	Varchar	50		Not Null
level_risiko	Varchar	20		Not Null
no_proyek	Varchar	20	FOREIGN KEY (‘no_proyek’) REFERENCES ‘proyek’ (‘no_proyek)	

Tabel 3. 73 Struktur Tabel Biaya_risiko

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
Id_brisiko	integer	11	Primary Key	
kode_risiko	Varchar	11	FOREIGN KEY (‘kode_risiko’) REFERENCES ‘risiko’ (‘kode_risiko’)	
no_proyek	Varchar	20	FOREIGN KEY (‘no_proyek’) REFERENCES ‘proyek’ (‘no_proyek)	
Presentase_kemungkinan	varchar	10		Not Null
biaya	Integer	10		Not Null

Tabel 3. 74 Struktur Tabel Jadwal

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_jadwal	Integer	11	Primary Key	
no_proyek	Varchar	20	FOREIGN KEY (`no_proyek`) REFERENCES `proyek` (‘no_proyek’)	
id_pekerjaan	Integer	5	FOREIGN KEY (`id_pekerjaan`) REFERENCES `pekerjaan` ('id_pekerjaan’)	
Minggu_ke	integer	11		
bobot	float			Not Null
tanggal_mulai	date			Not Null
Durasi	float			Not Null
tanggal_selesai	date			Not Null
Minggu_ke	integer	5		Not Null
id_pendahulu	Varchar		FOREIGN KEY (`id_pendahulu`) REFERENCES `pendahulu` ('id_pendahulu’)	
Es	Float			Not Null
Ef	Float			Not Null
Ls	Float			Not Null
Lf	Float			Not Null
Tf	Float			Not Null

Tabel 3. 75 Struktur Tabel Anggaran

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_anggaran	Integer	11	Primary Key	
no_proyek	Varchar	11	FOREIGN KEY (`no_proyek`) REFERENCES `proyek` (‘no_proyek’)	
id_pekerjaan	varchar	11	FOREIGN KEY (`id_pekerjaan`) REFERENCES `pekerjaan` ('id_pekerjaan’)	
Volume	float			Not Null
Satuan	Varchar	5		Not Null
Harga_satuan	integer	20		Not Null
Jumlah_harga	Double	20		Not Null

Tabel 3. 76 Struktur Tabel Pekerjaan

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_pekerjaan	Varchar	5	Primary Key	
nama_pekerjaan	varchar	25		Not Null
satuan	Varchar	5		Not Null

Tabel 3. 77 Struktur Tabel Pengguna

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id	Integer	11	Primary Key	
nama_pengguna	Varchar	128		Not Null
email	Varchar	128		Not Null
Jabatan	Varchar	20		Not Null
role	Enum('*manager'*, 'Direktur', 'kepala')			Null
Username	Varchar	128		Not Null
Password	Varchar	255		Not Null

Tabel 3. 78 Struktur Tabel Laporan

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_laporan	Integer	11	Primary Key	
id_jadwal	Integer	11	FOREIGN KEY (`id_jadwal`) REFERENCES `jadwal` ('id_jadwal')	
Minggu_ke	Varchar	3		Not Null
Realisasi	float			Null

Tabel 3. 79 Tabel Evaluasi

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_evaluasi	Integer	11	Primary Key	
id_laporan	Integer	11	FOREIGN KEY (`id_laporan`) REFERENCES `laporan` ('id_laporan')	
bcws	Float			Null
bcwp	Float			Null
acwp	Float			Null
sv	Float			Null
spi	Float			Null
cpi	Float			Null
etc	Float			Null
eac	Float			Null

Tabel 3. 80 Struktur Tabel Pendahulu

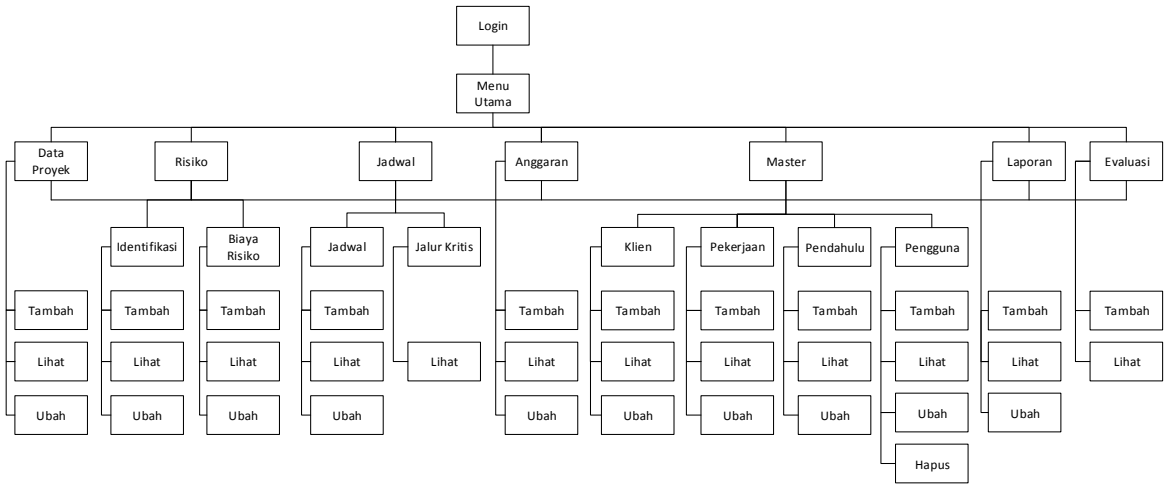
Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_pendahulu	Integer	11	Primary Key	
id_pekerjaan	Integer	5	FOREIGN KEY (`id_pekerjaan`) REFERENCES `pekerjaan` ('id_pekerjaan')	Null
Kode_aktifitas	varchar	5		
Pekerjaan_pendahulu	varchar	20		

Tabel 3. 81 Struktur Tabel Klien

Nama Field	Type	Panjang	Kunci	Keterangan
id_klien	Integer	11	Primary Key	
nama_klien	Varchar	25		Not Null
instansi	varchar	25		Not Null
tlp	Integer	12		Not Null

3.2.3. Struktur Menu

Struktur menu pada sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya adalah sebagai berikut:

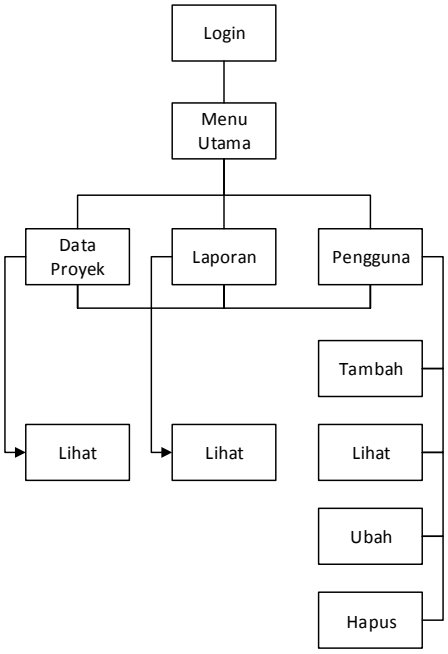


Gambar 3. 25 Struktur Menu

Setiap pengguna memiliki hak aksesnya sendiri dalam sistem ini, terdapat empat pengguna yang bisa masuk ke dalam sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya. Berikut adalah struktur menu bagi penggunanya masing-masing :

1. Struktur Menu Direktur

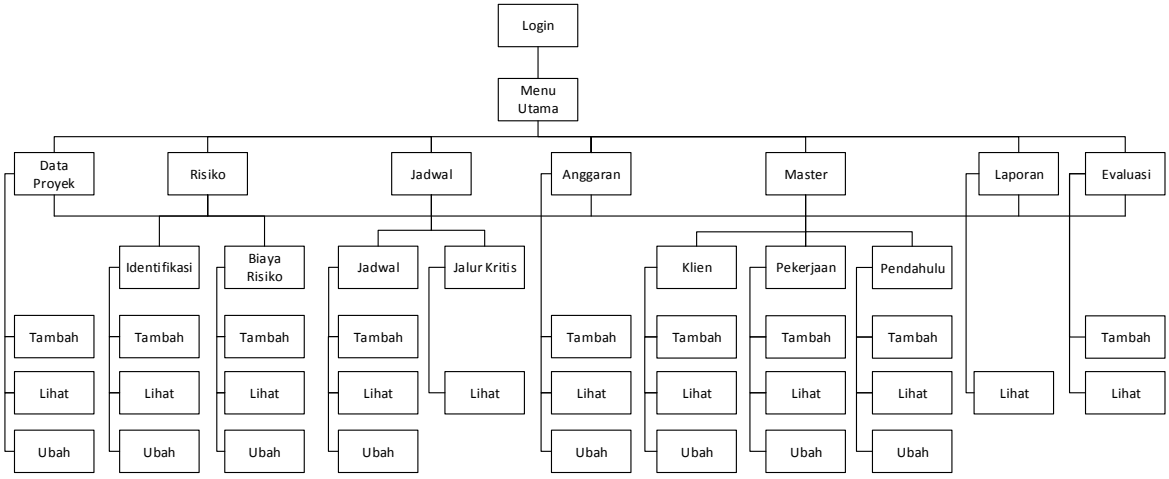
Sturktur menu direktur dapat dilihat pada gambar 3.26.



Gambar 3. 26 Struktur Menu Direktur

2. Struktur Menu *Site Manager*

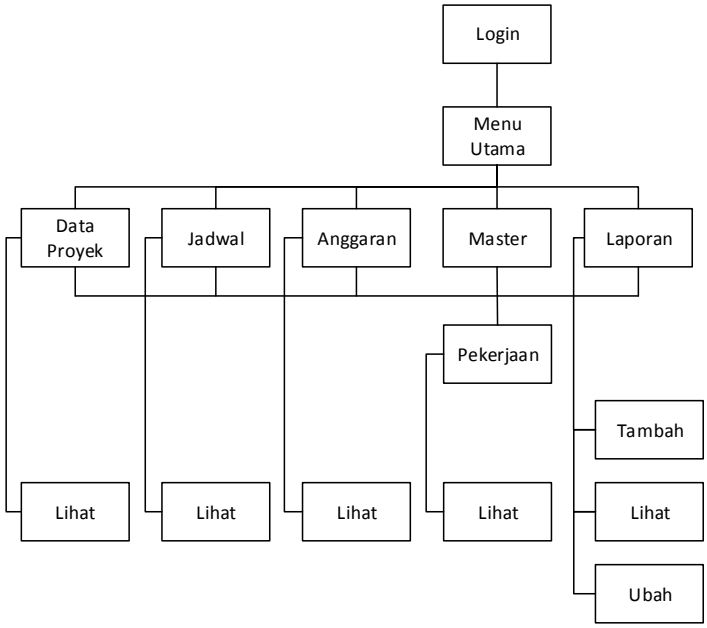
Struktur meu *site manager* dapat dilihat pada gambar 3.27.



Gambar 3. 27 Struktur Menu Site Manager

3. Struktur Menu Kepala Pelaksana

Struktur menu kepala pelaksana dapat dilihat pada gambar 3.28.

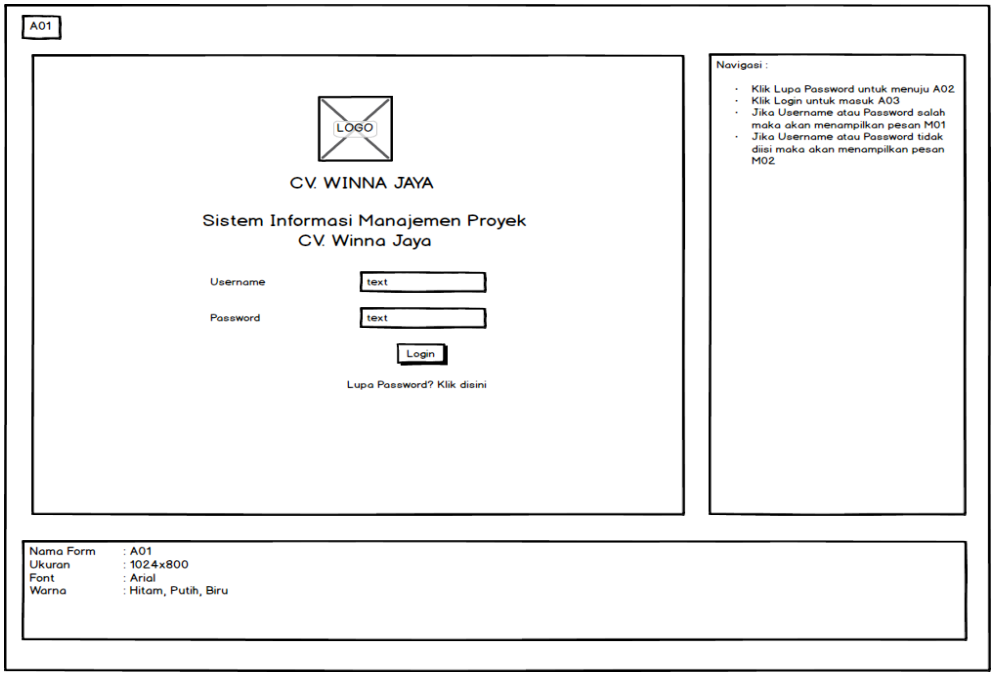


Gambar 3. 28 Struktur Menu Kepala Pelaksana

3.2.4. Perancangan Antarmuka

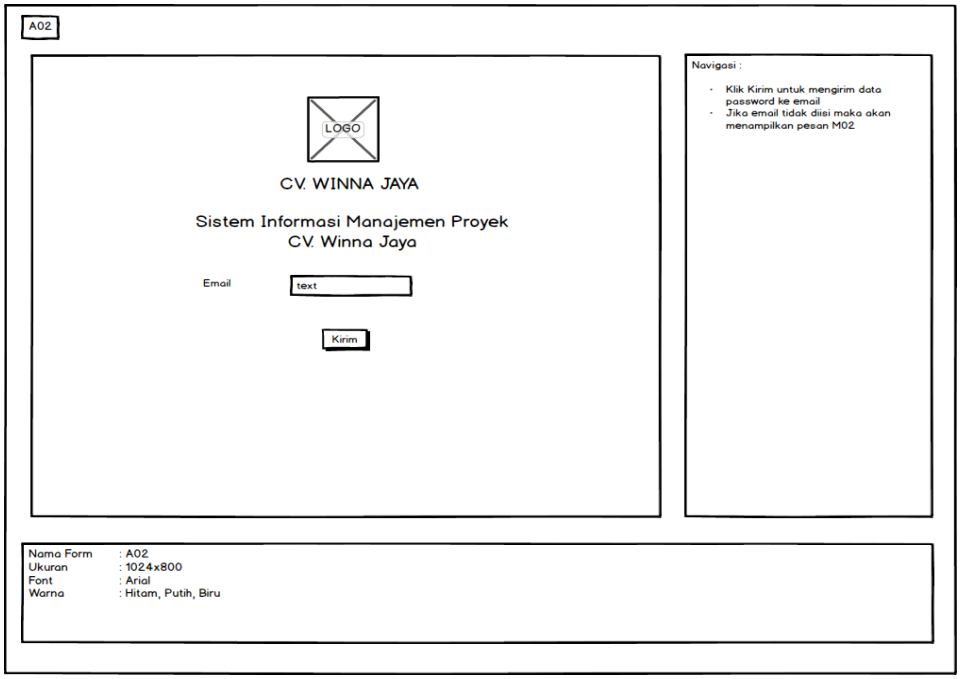
Perancangan antarmuka adalah gambaran rancangan setiap halaman yang ada pada sistem. Berikut adalah antarmuka yang akan dibangun pada sistem infomasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya :

1. Perancangan antarmuka site manager
   a. Perancangan antarmuka login



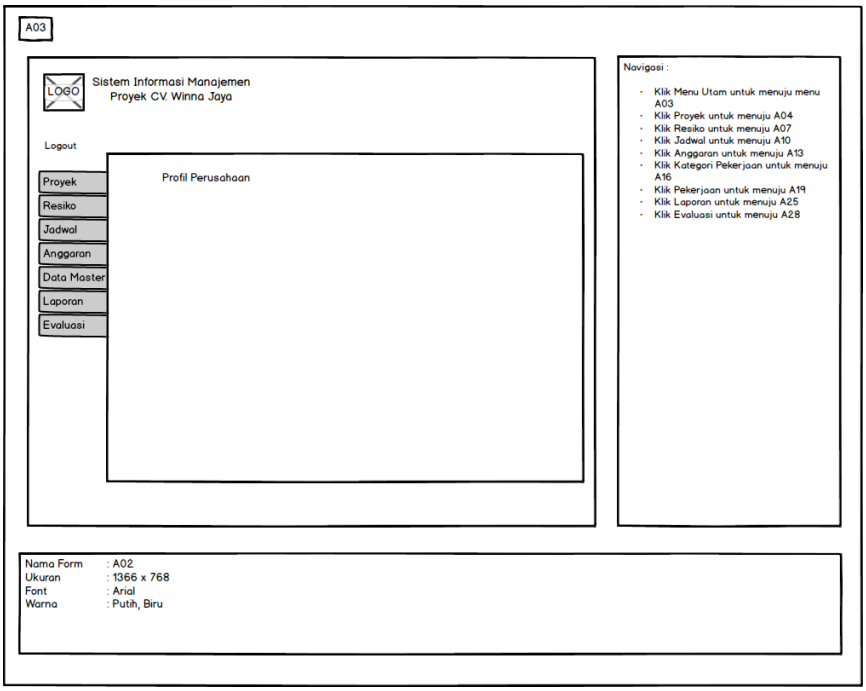
Gambar 3. 29 Antarmuka Login

b. Perancangan antarmuka lupa password



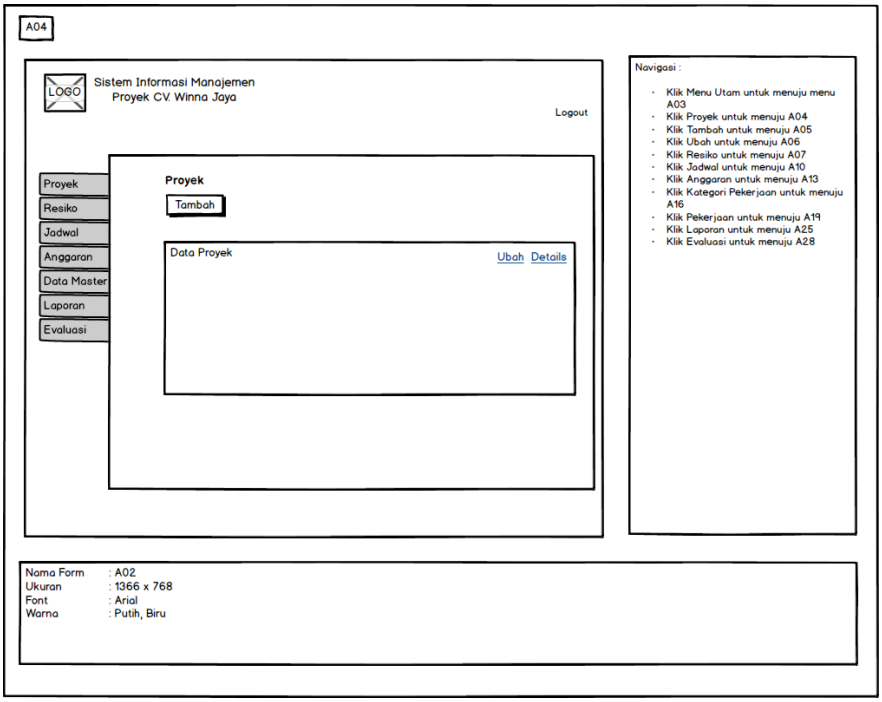
Gambar 3. 30 Antarmuka Lupa Password

c. Perancangan antarmuka menu utama



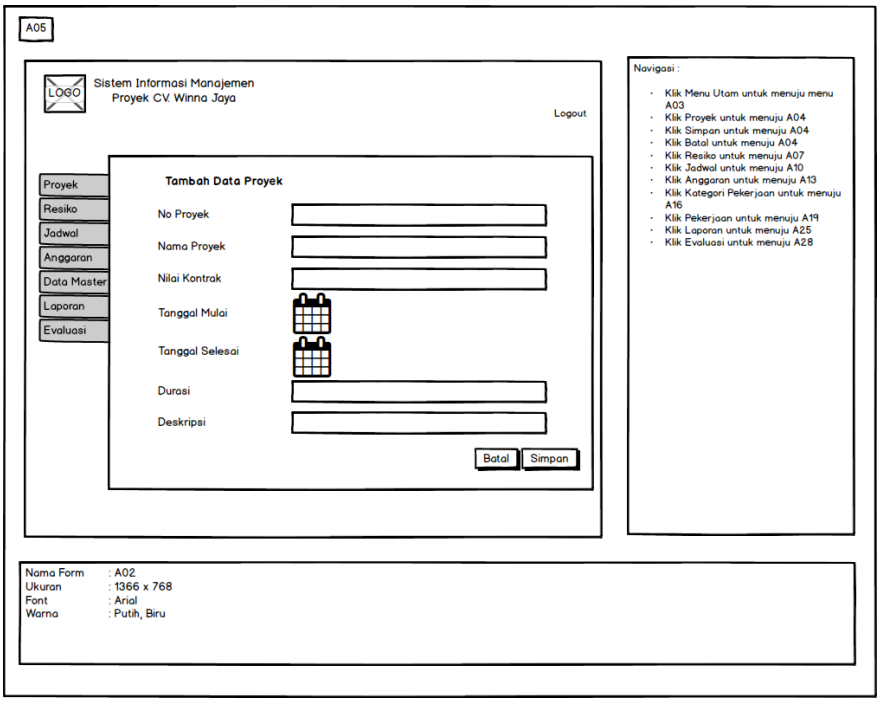
Gambar 3. 31 Antarmuka Menu Utama Site Manager

d. Perancangan antarmuka proyek



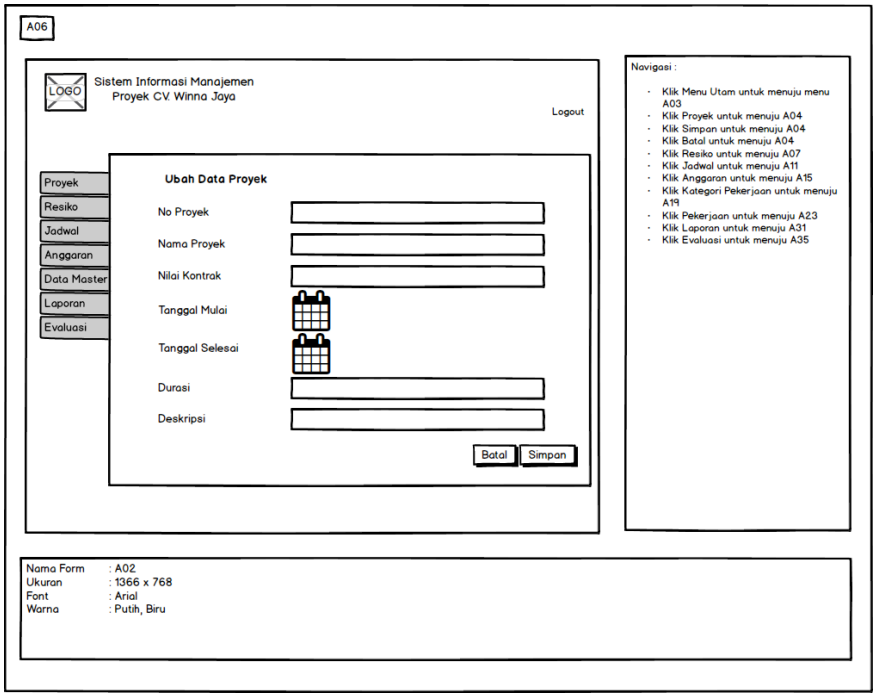
Gambar 3. 32 Antarmuka Proyek

e. Perancangan antarmuka tambah data proyek



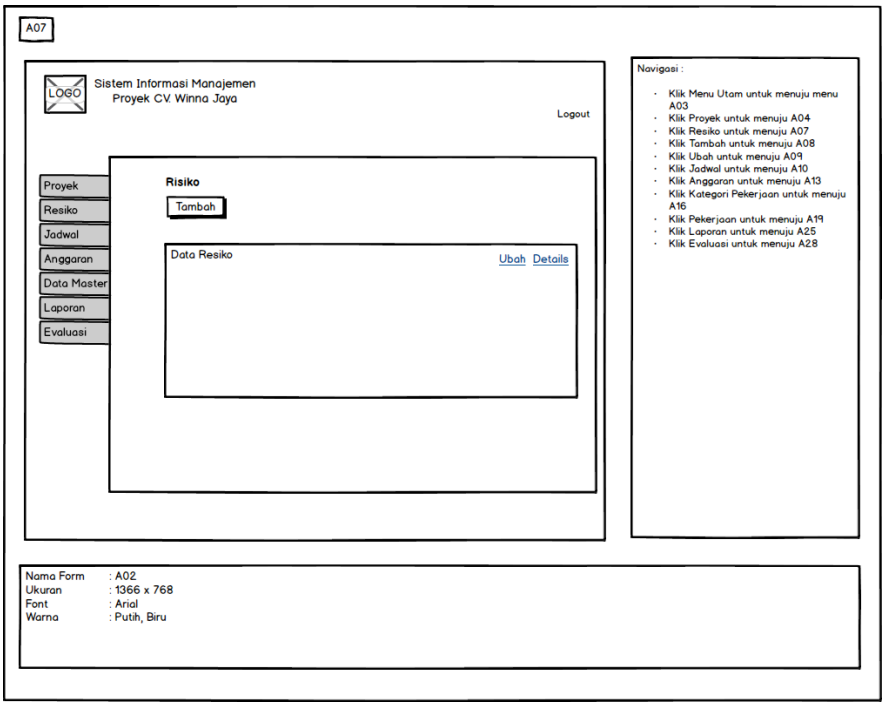
Gambar 3. 33 Antarmuka Tambah Data Proyek

f. Perancangan antarmuka ubah data proyek



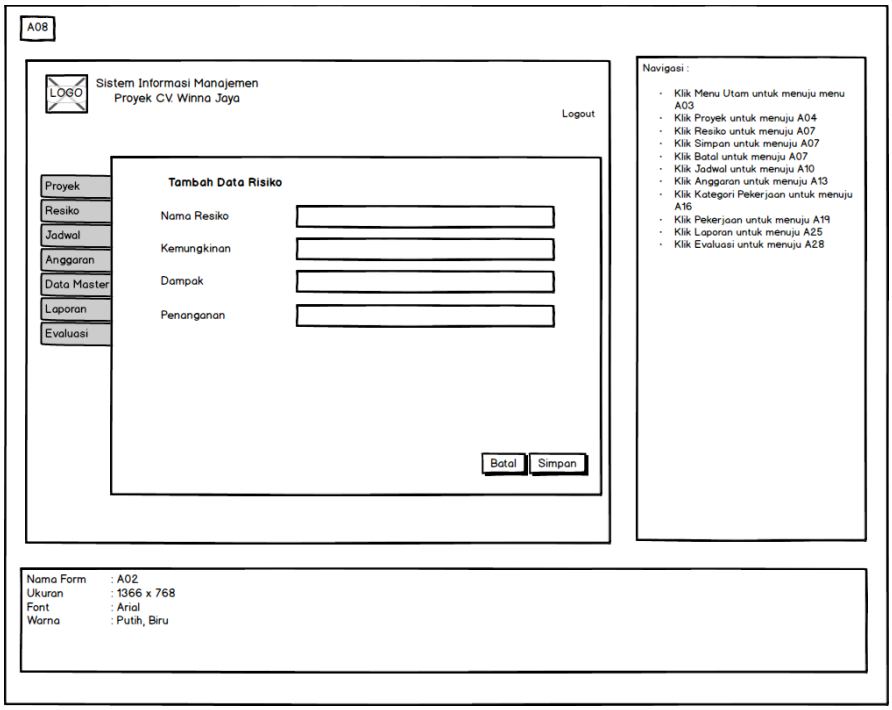
Gambar 3. 34 Antarmuka Ubah Data Proyek

g. Perancangan antarmuka risiko



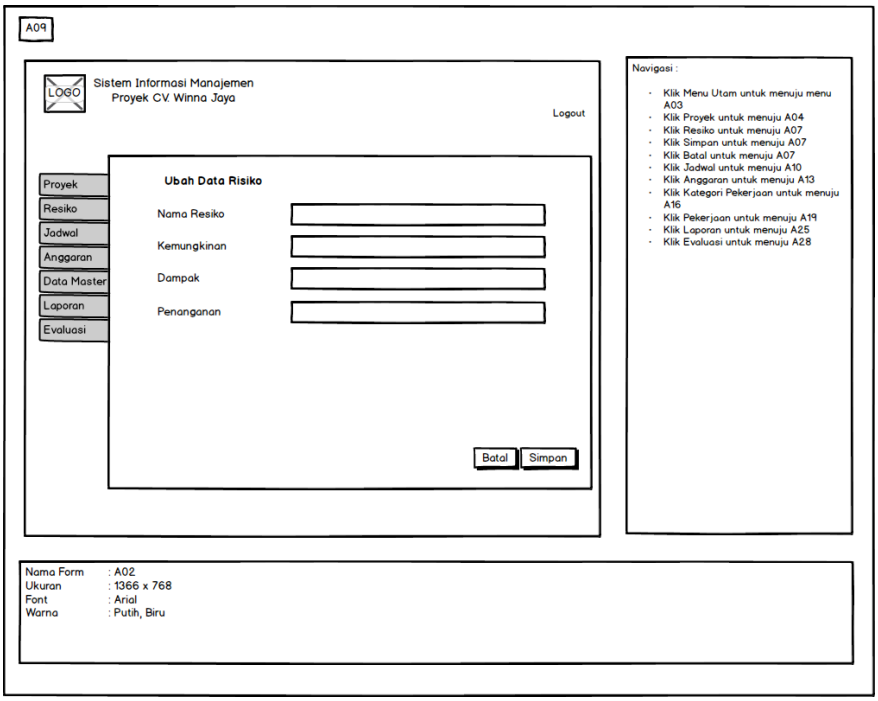
Gambar 3. 35 Antarmuka Risiko

h. Perancangan antarmuka tambah risiko



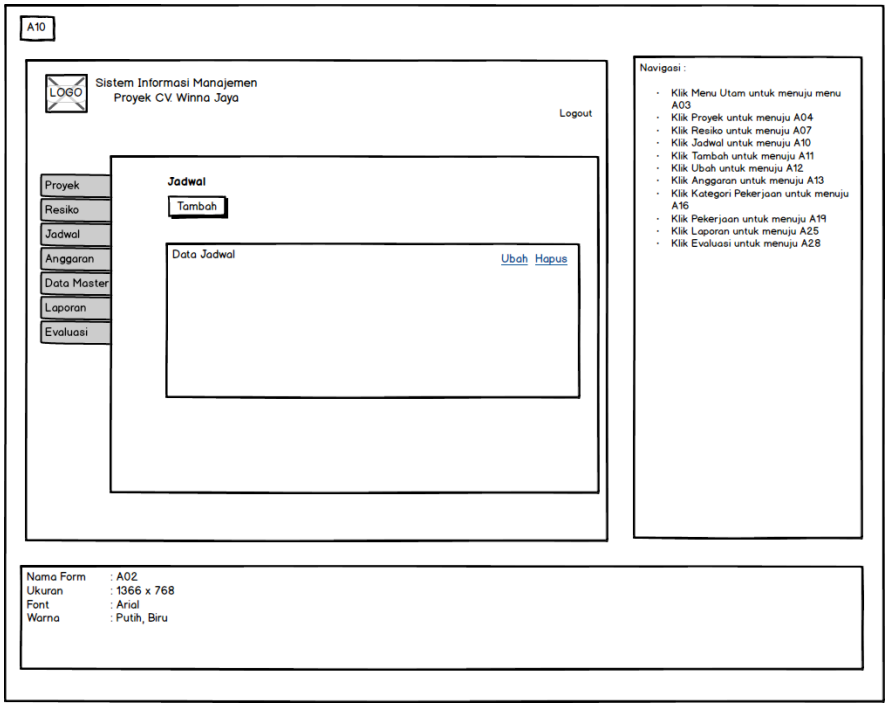
Gambar 3. 36 Antarmuka Tambah Data Risiko

i. Perancangan antarmuka ubah risiko



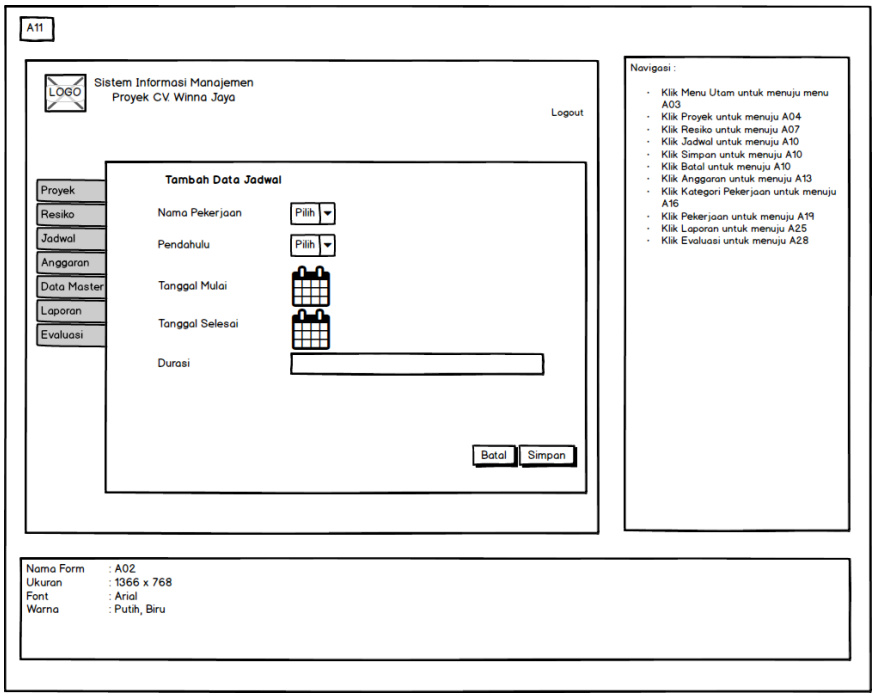
Gambar 3. 37 Antarmuka Ubah Data Risiko

j. Perancangan antarmuka jadwal



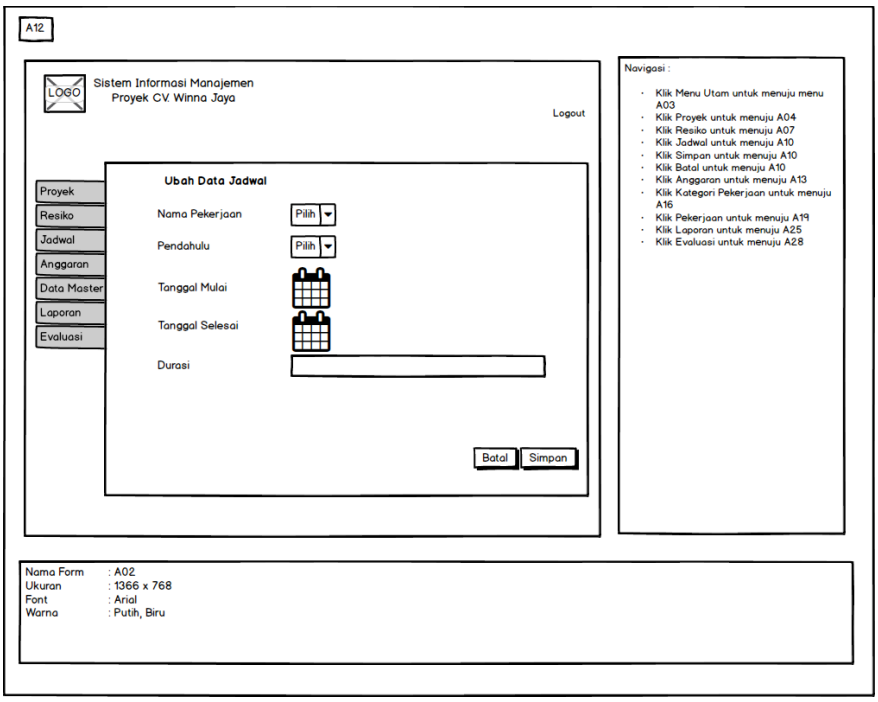
Gambar 3. 38 Antarmuka Jadwal

k. Perancangan antarmuka tambah data jadwal



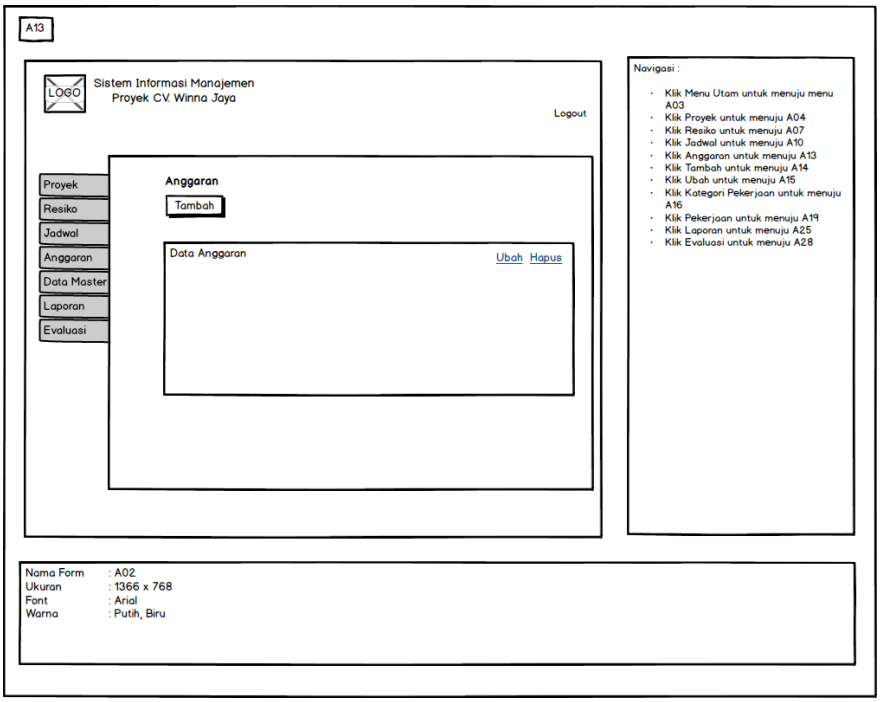
Gambar 3. 39 Antarmuka Tambah Data Jadwal

l. Perancangan antarmuka ubah data jadwal



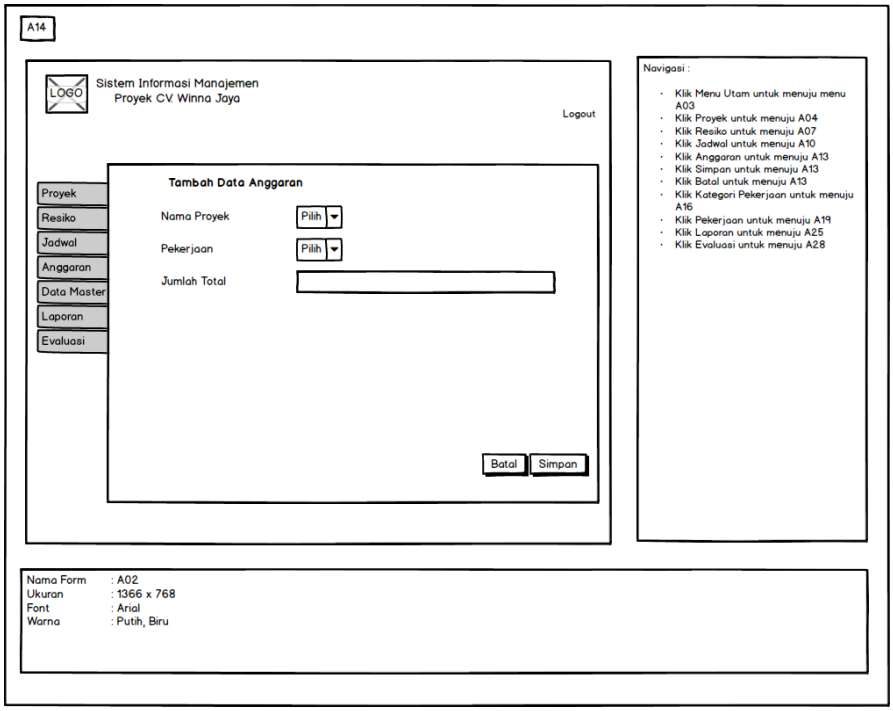
Gambar 3. 40 Antarmuka Ubah Data Jadwal

m. Perancangan antarmuka anggaran



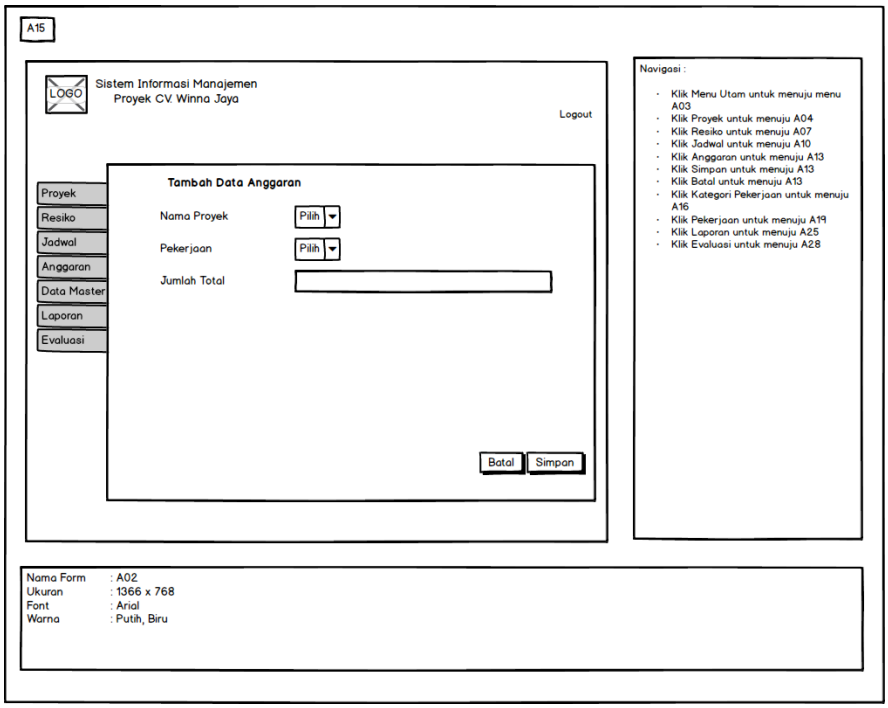
Gambar 3. 41 Antarmuka Anggaran

n. Perancangan antarmuka tambah data anggaran



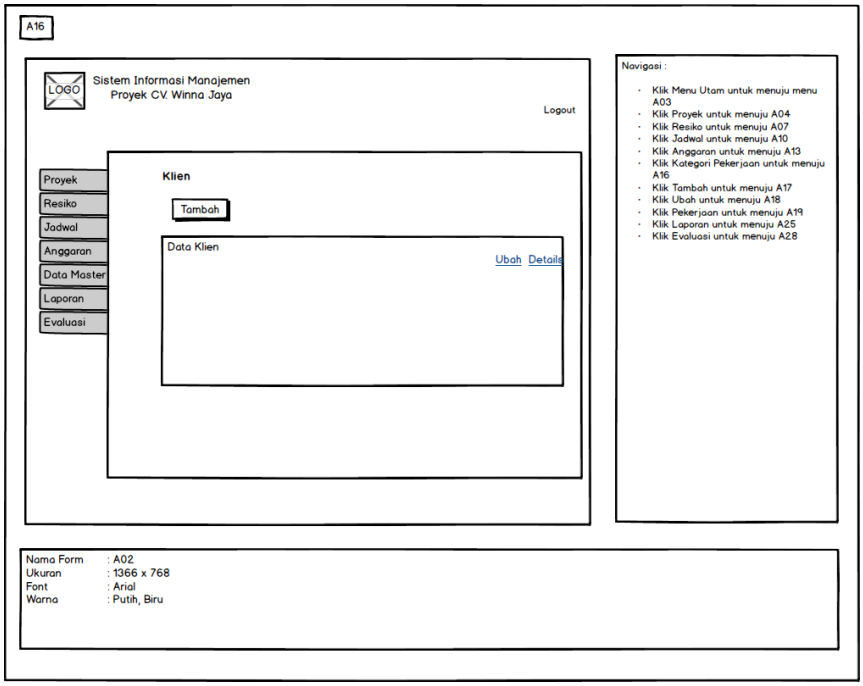
Gambar 3. 42 Antarmuka Tambah Data Anggaran

o. Perancangan antarmuka ubah data anggaran



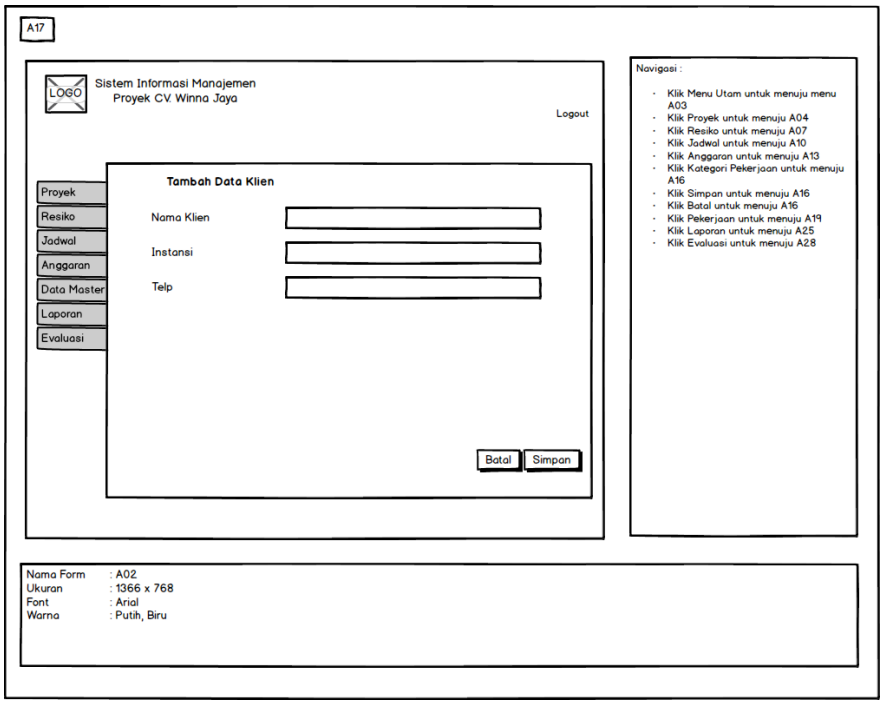
Gambar 3. 43 Antarmuka Ubah Data Anggaran

p. Perancangan antarmuka klien



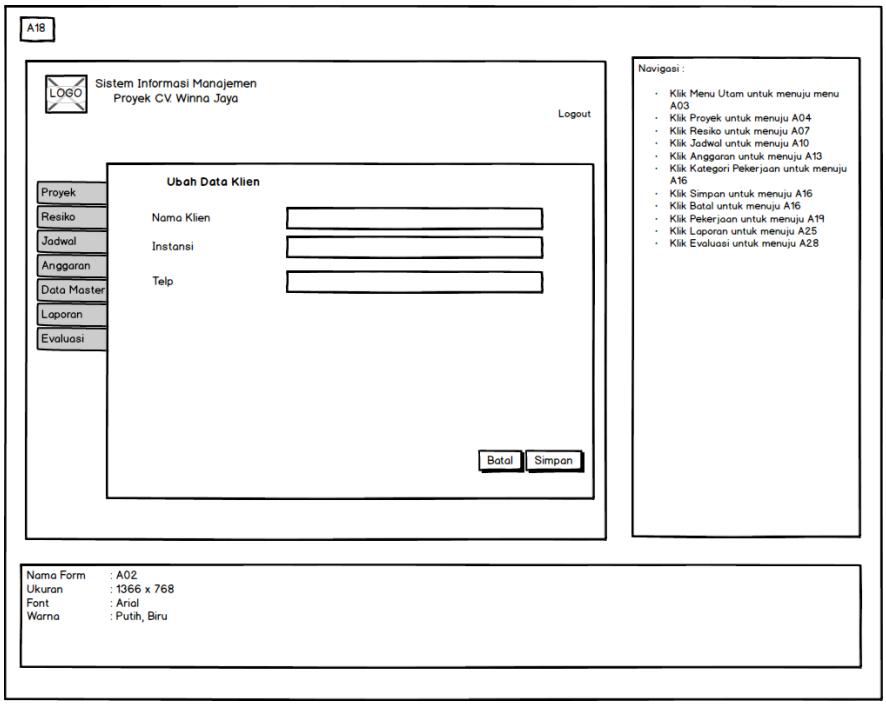
Gambar 3. 44 Antamuka Klien

q. Perancangan antarmuka tambah data klien



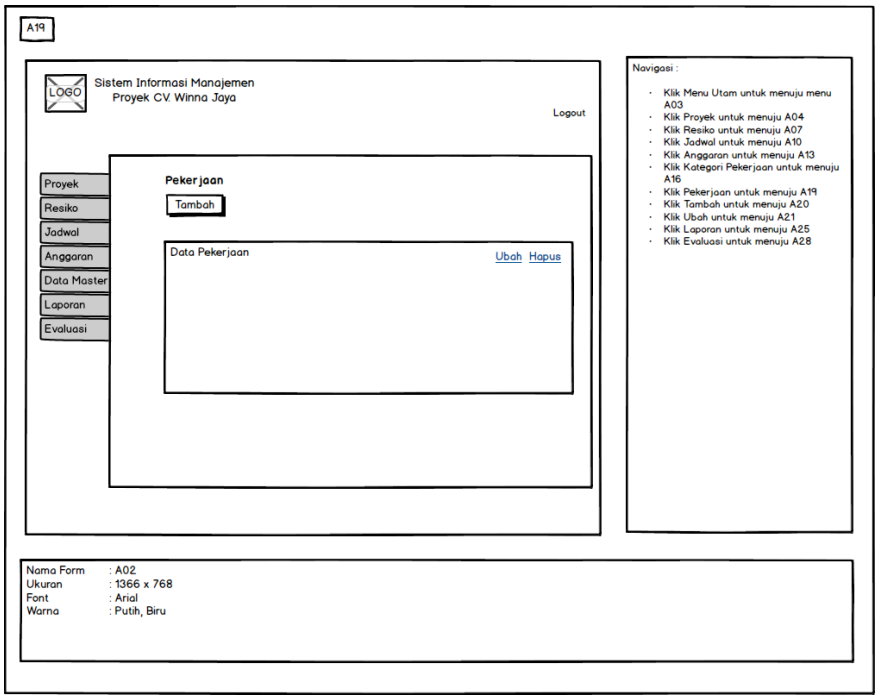
Gambar 3. 45 Antarmuka Tambah Data Klien

r. Perancangan antarmuka ubah data klien



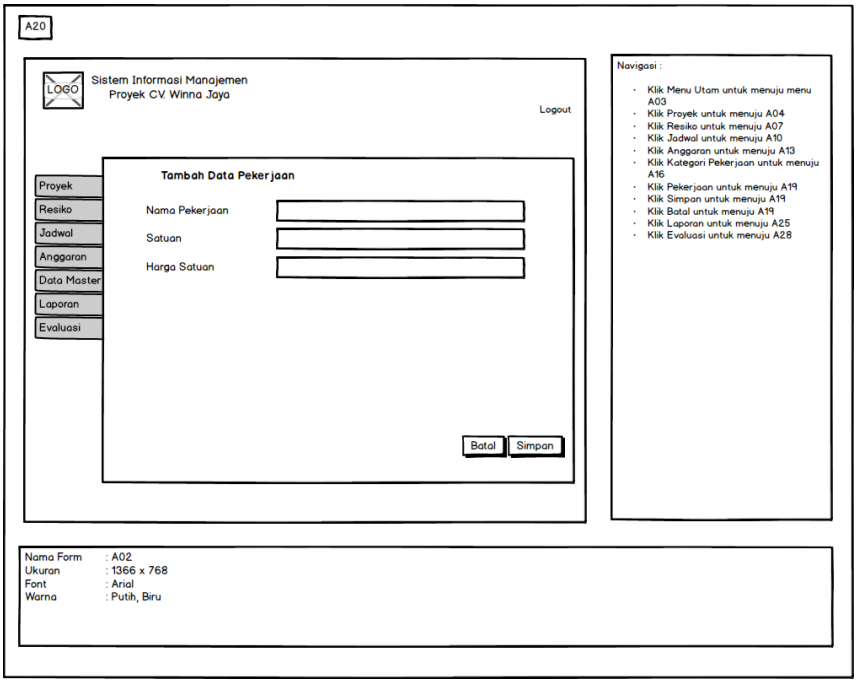
Gambar 3. 46 Antarmuka Ubah Data Klien

s. Perancangan antarmuka pekerjaan



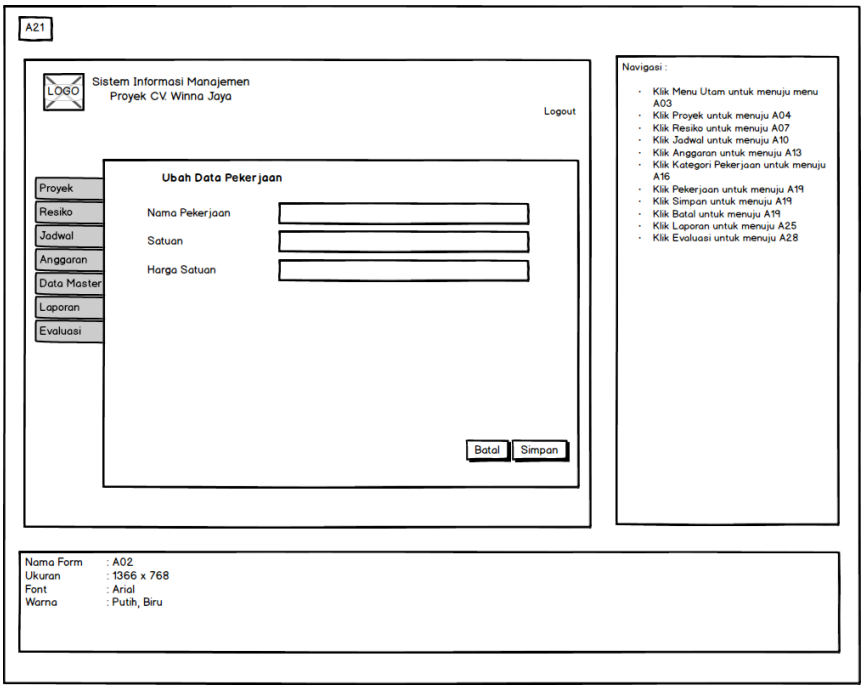
Gambar 3. 47 Antarmuka Pekerjaan

t. Perancangan antarmuka tambah data pekerjaan



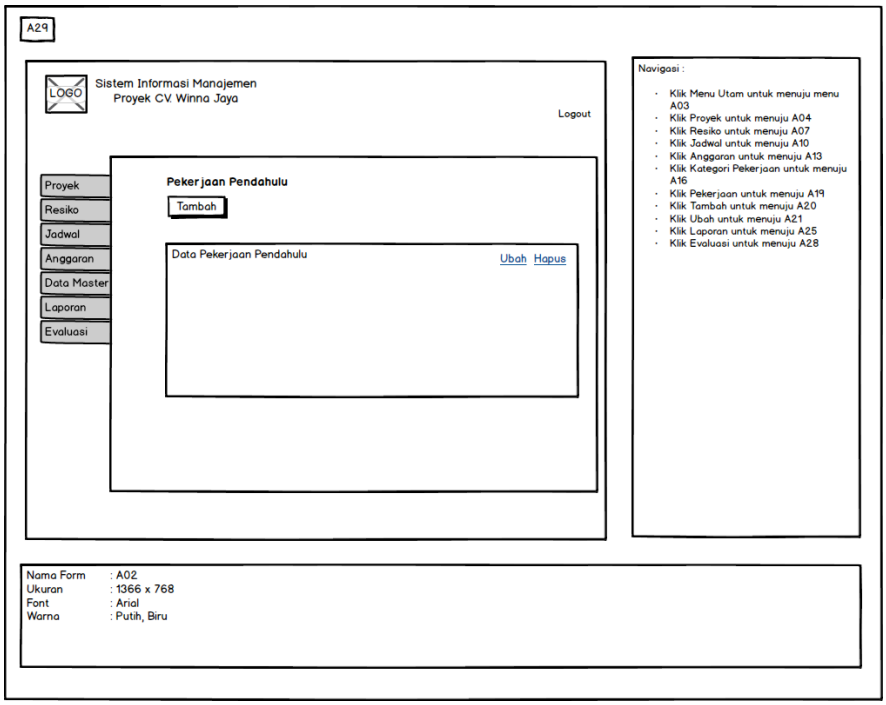
Gambar 3. 48 Antarmuka Tambah Data Pekerjaan

u. Perancangan antarmuka ubah data pekerjaan



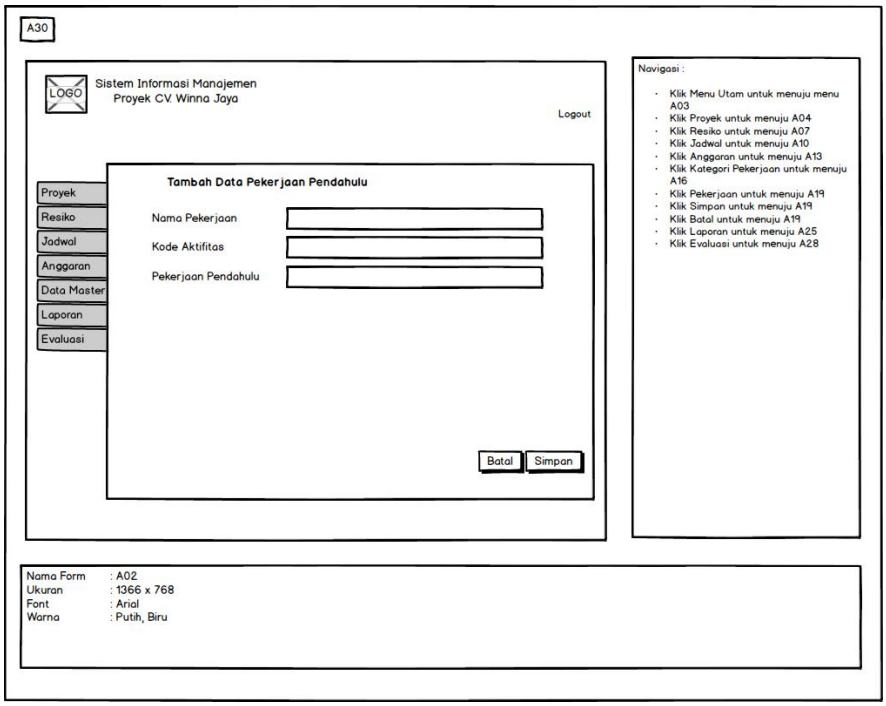
Gambar 3. 49 Antarmuka Ubah Data Pekerjaan

v. Perancangan antarmuka pendahulu



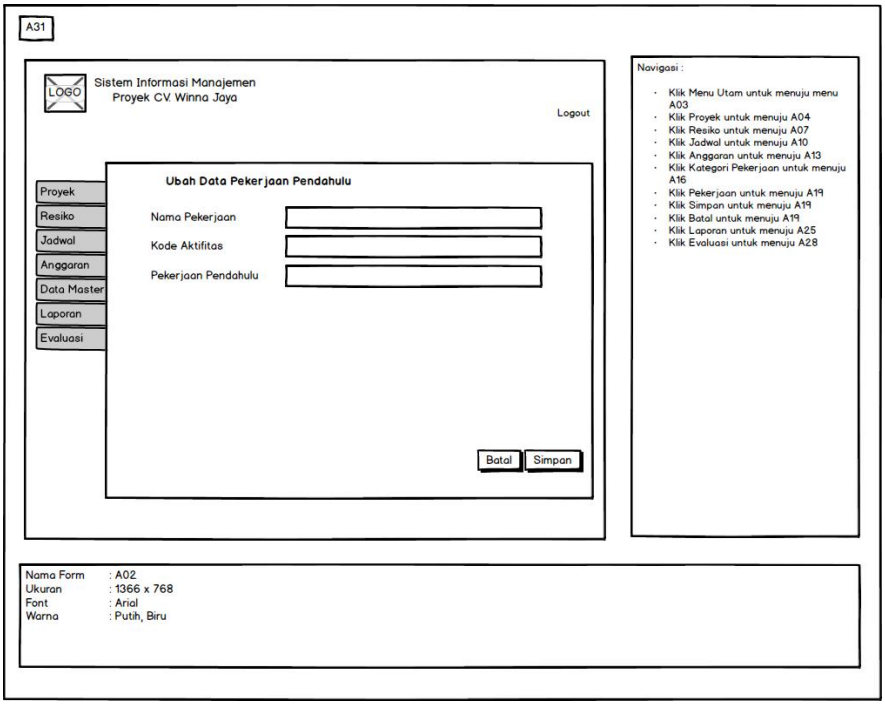
Gambar 3. 50 Antarmuka Pendahulu

w. Perancangan antarmuka tambah data pendahulu



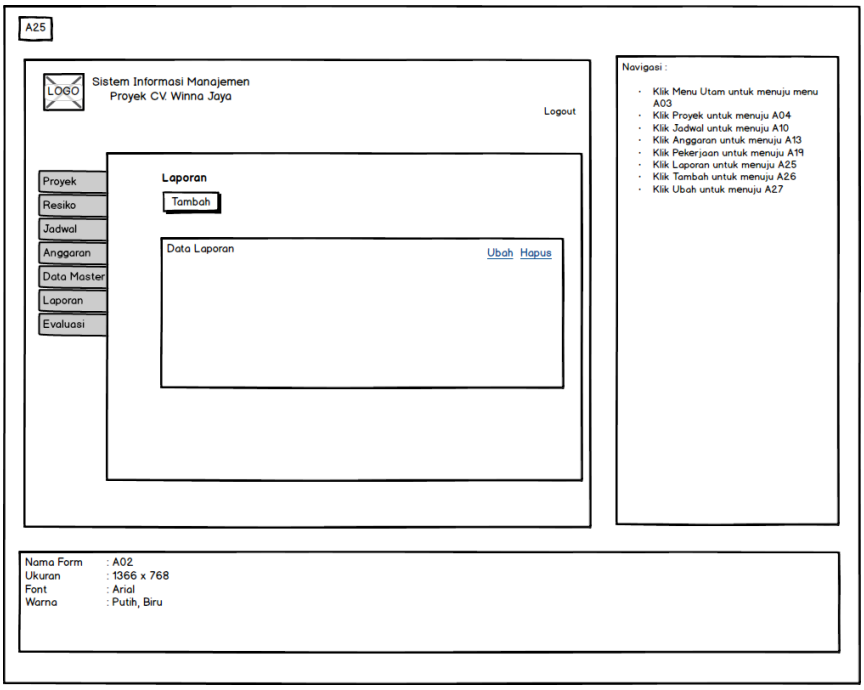
Gambar 3. 51 Atanrmuka Tambah Data Pendahulu

x. Perancangan antarmuka ubah data pendahulu



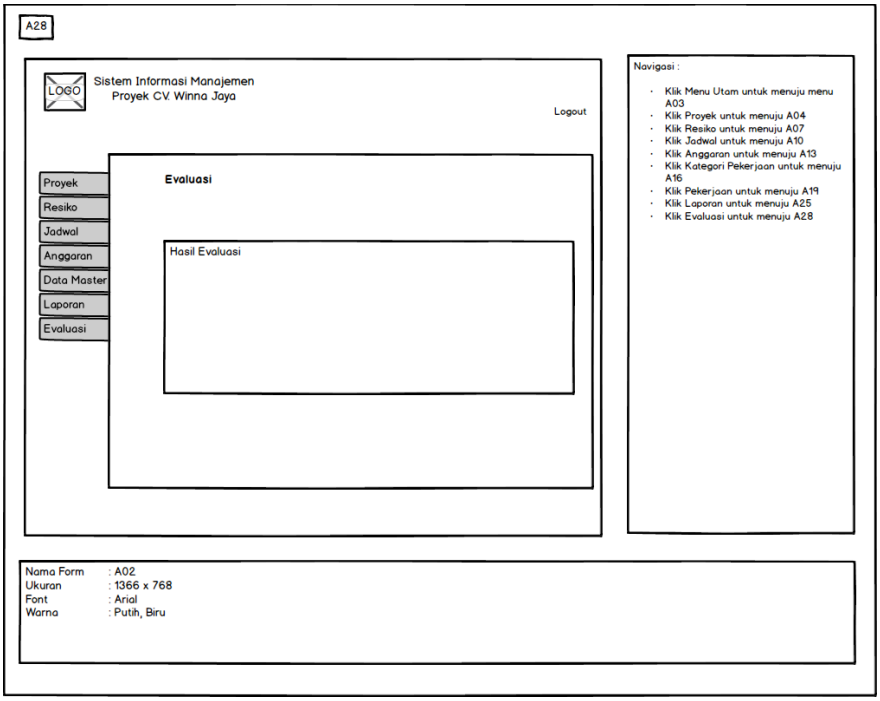
Gambar 3. 52 Antarmuka Ubah Data Pendahulu

y. Perancangan antarmuka laporan



Gambar 3. 53 Antarmuka Laporan

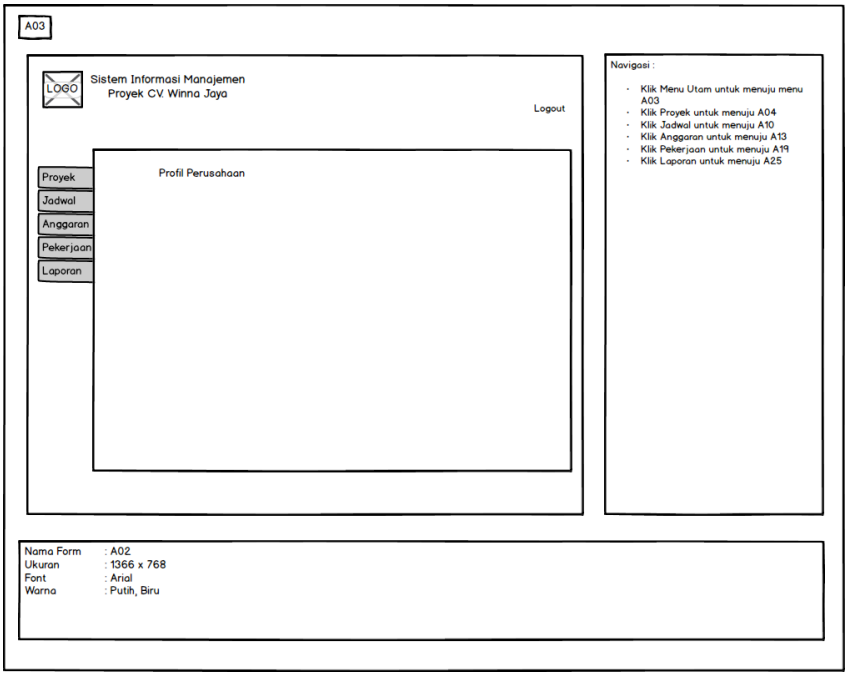
z. Perancangan antarmuka evaluasi



Gambar 3. 54 Antarmuka Evaluasi

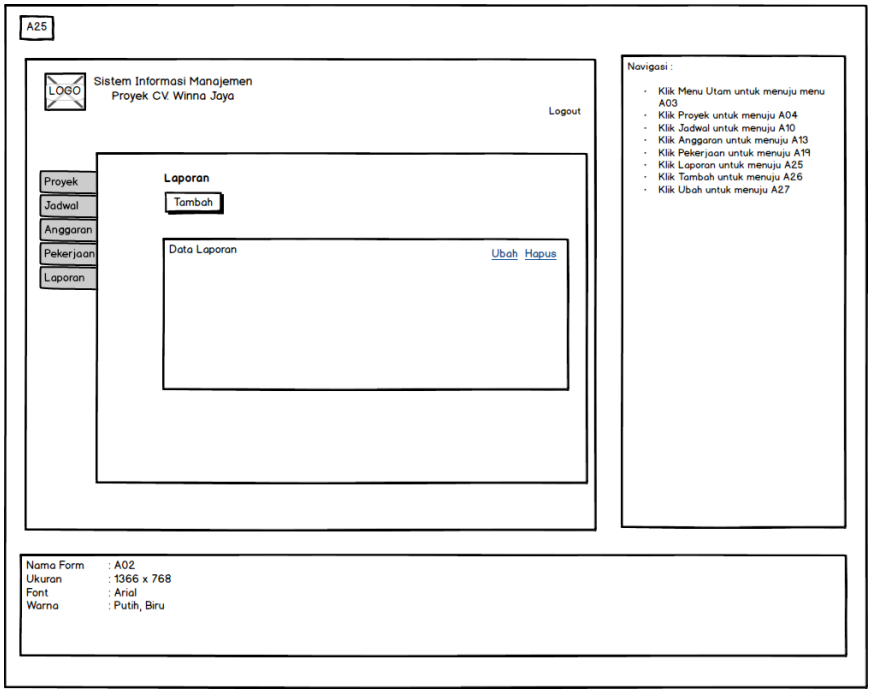
2. Perancangan antarmuka kepala pelaksana

a. Perancangan antarmuka menu utama



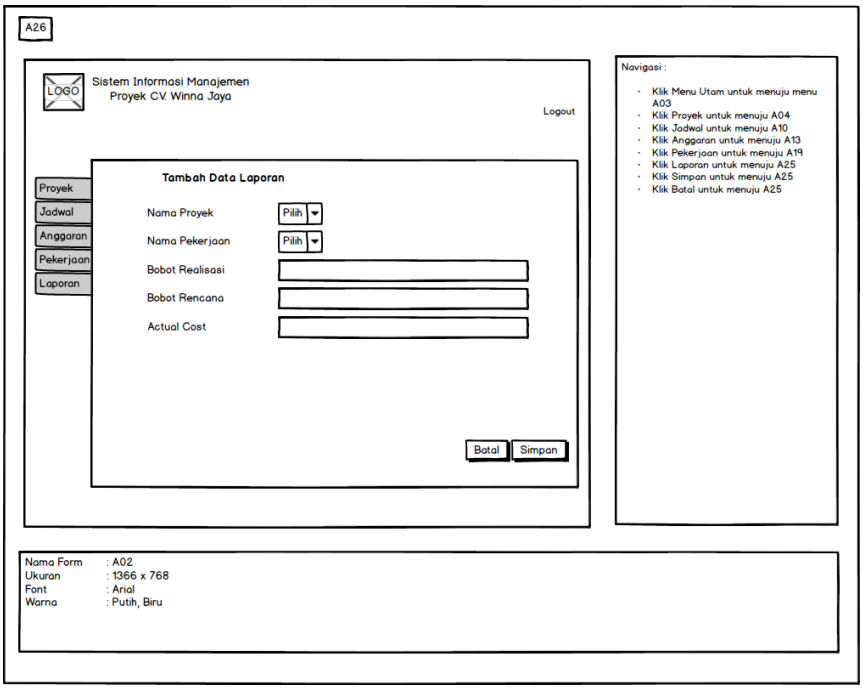
Gambar 3. 55 Antarmuka Menu Kepala Pelaksana

b. Perancangan antarmuka laporan



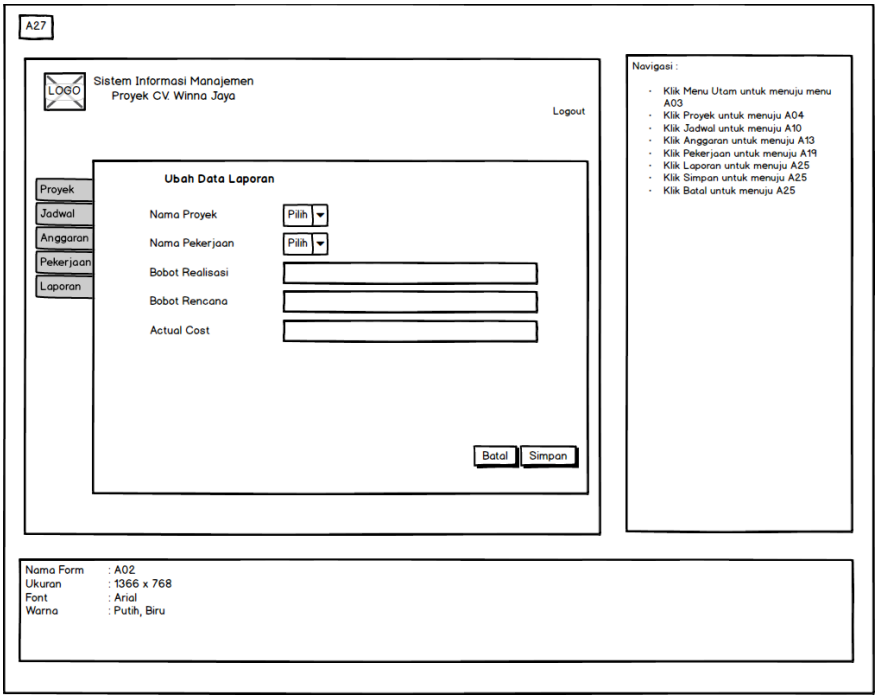
Gambar 3. 56 Antarmuka Laporan

c. Perancangan antarmuka tambah data laporan



Gambar 3. 57 Antarmuka Tambah Data Laporan

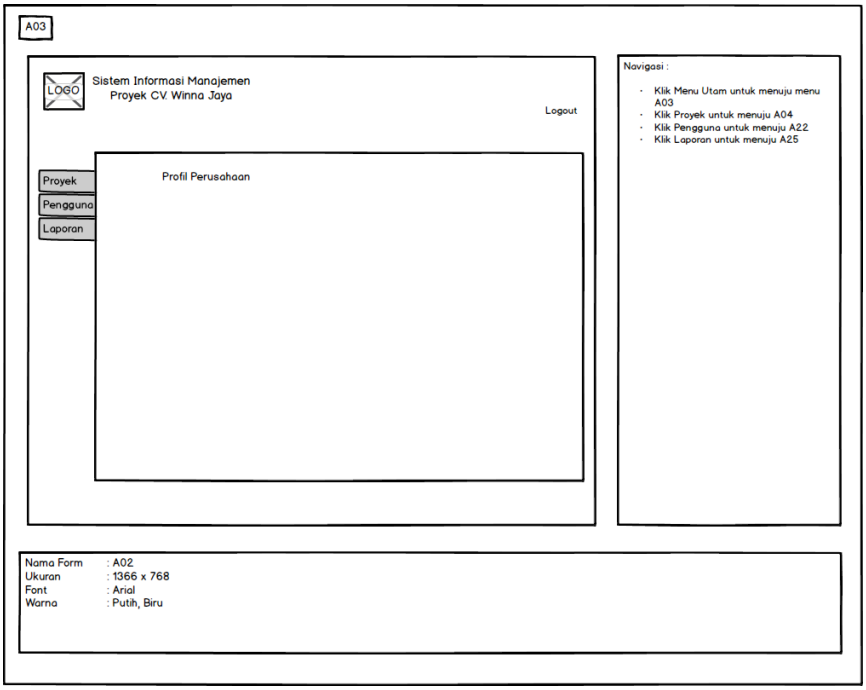
d. Perancangan antarmuka ubah data laporan



Gambar 3. 58 Antarmuka Ubah Data Laporan

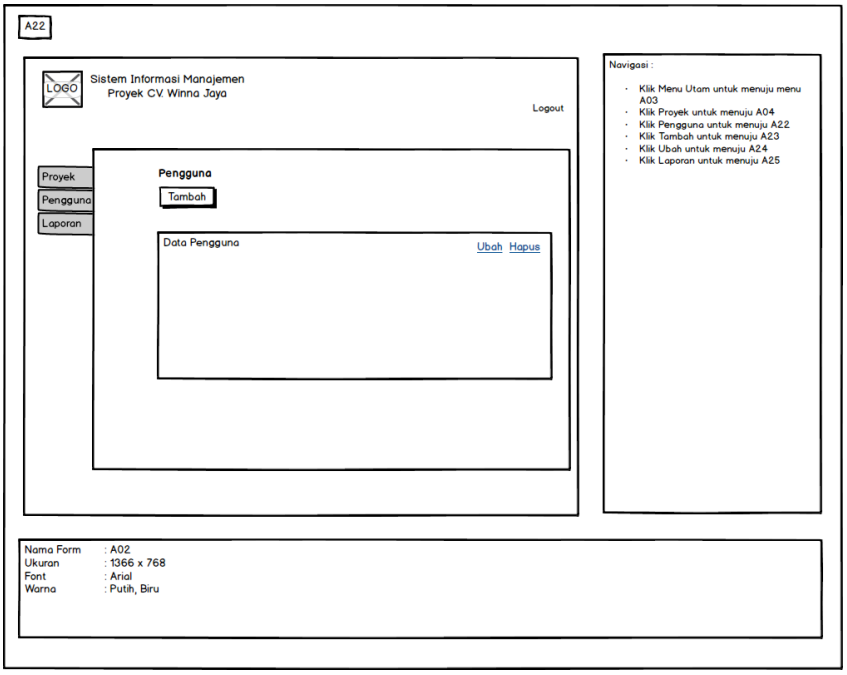
3. Perancangan antarmuka direktur

a. Perancangan antarmuka menu utama



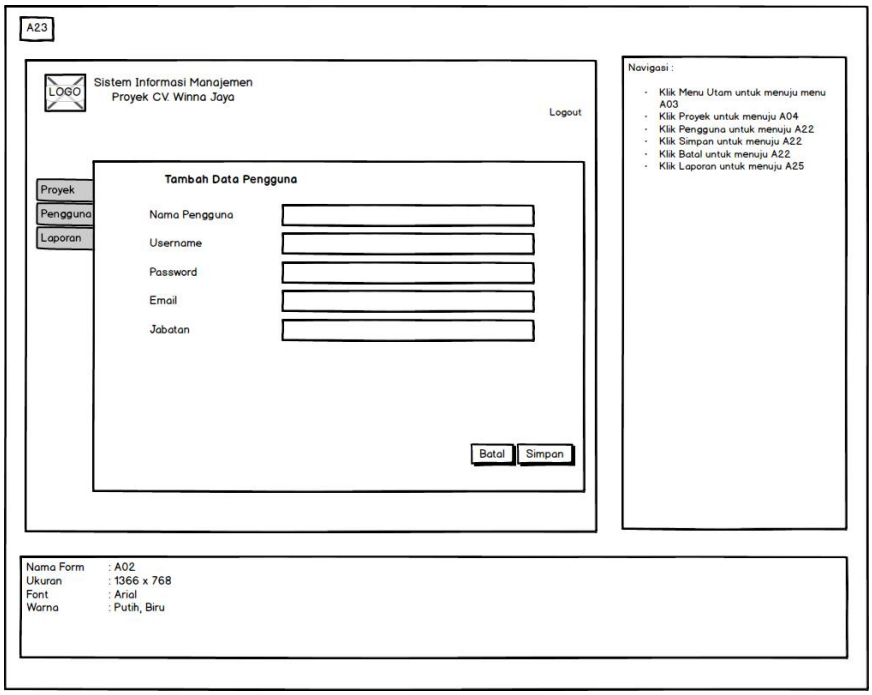
Gambar 3. 59 Antarmuka Menu Utama Direktur

b. Perancangan antarmuka pengguna



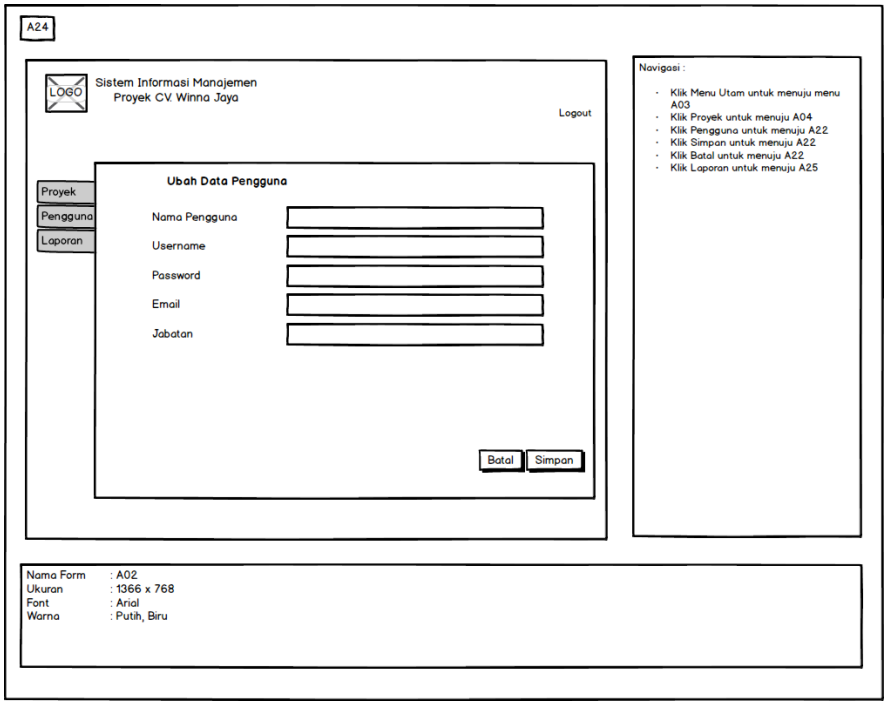
Gambar 3. 60 Antarmuka Pengguna

c. Perancangan antarmuka tambah data pengguna



Gambar 3. 61 Antarmuka Tambah Data Pengguna

d. Perancangan antarmuka ubah data pengguna



Gambar 3. 62 Antarmuka Ubah Data Pengguna

3.2.5. Perancangan Pesan

Perancangan pesan pada sistem manajemen proyek di CV. Winna jaya berupa teks. Perancangan pesan dapat dilihat pada tabel 3.82.

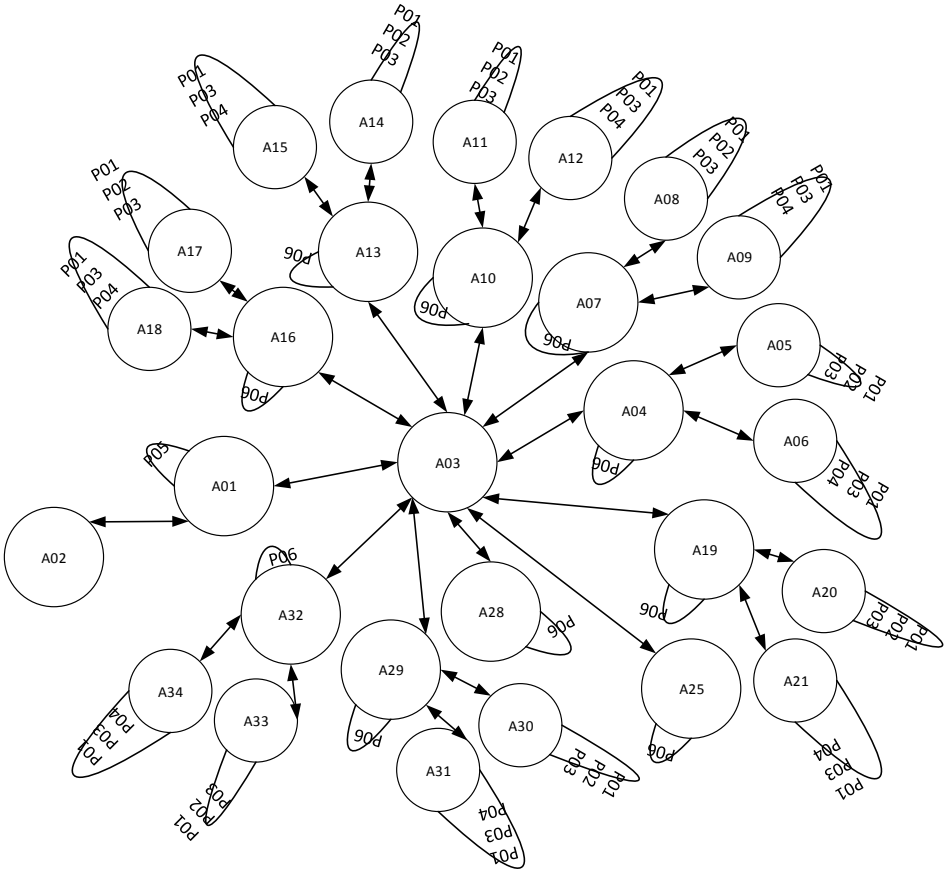
Tabel 3. 82 Perancangan Pesan

No	No Pesan	Isi Pesan
1	P01	Data tidak boleh kosong
2	P02	Data telah tersimpan
3	P03	Data yang dimasukkan salah
4	P04	Data berhasil diubah
5	P05	Nama pengguna atau password salah!
6	P06	Data tidak ditemukan!
7	P07	Data telah dihapus

3.2.6. Perancangan Jaringan Semantik

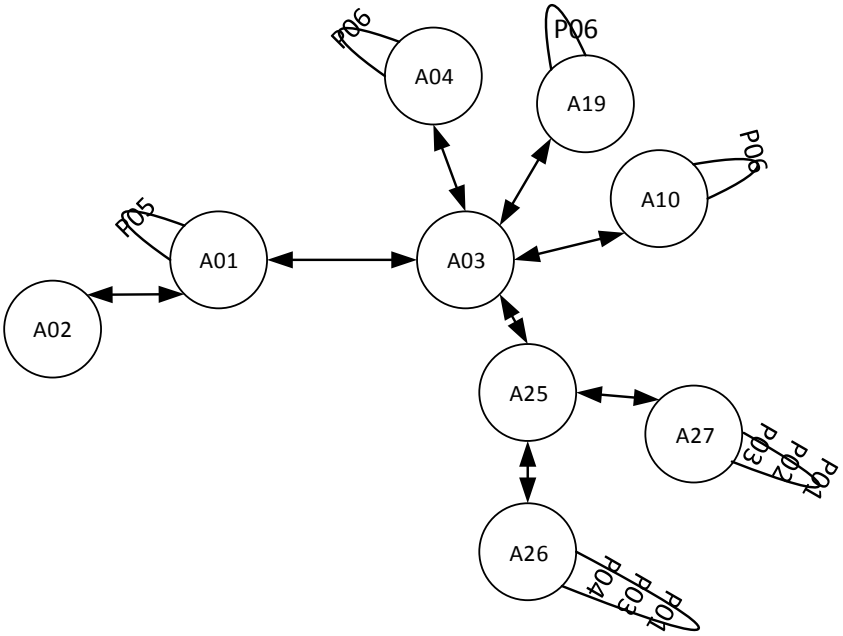
Perancangan jaringan semantic pada sistem manajemen proyek di CV. Winna Jaya adalah sebagai berikut :

1. Jaringan semantik site manager



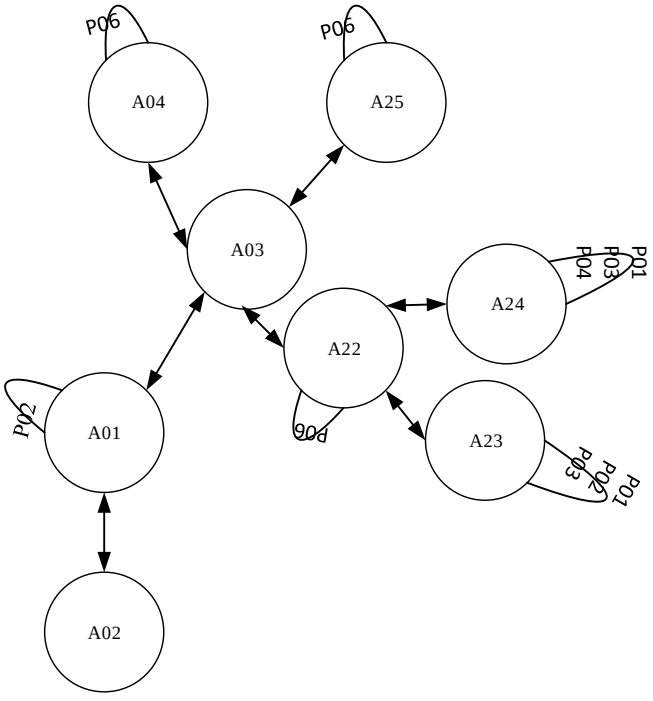
Gambar 3. 63 Jaringan Semantik Site Manager

2. Jaringan semantik kepala pelaksana



Gambar 3. 64 Jaringan Semantik Kepala Pelaksana

3. Jaringan semantik direktur



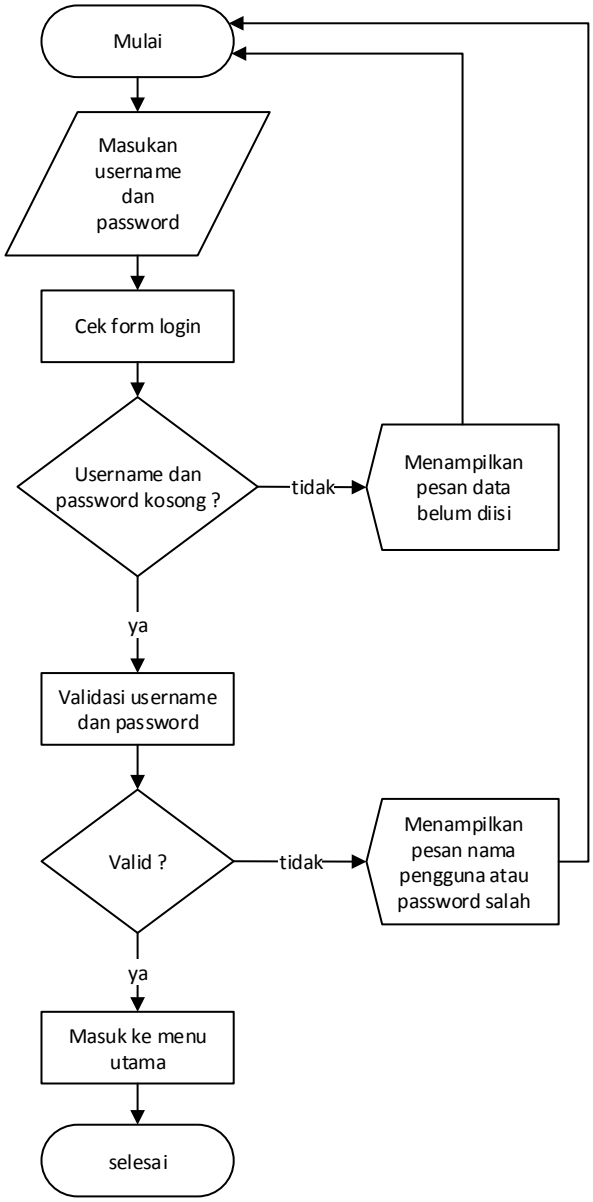
Gambar 3. 65 Jaringan Semantik Direktur

3.3. Perancangan Prosedural

Perancangan procedural berfungsi untuk mendeskripsikan proserur apa saja yang ada dalam sistem informasi manajemen proyek di CV. Winna Jaya. Prosedur-prosedur yang ada adalah sebagai berikut

1. Prosedur Login

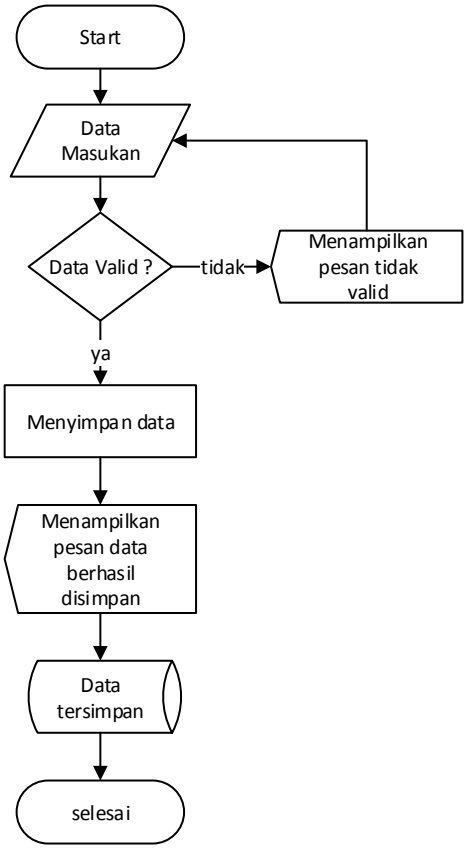
   Prosedur login merupakan prosedur yang terjadi pada saat pengguna melakukan aktifitas login pada sistem. Prosedur login dapat dilihat pada gambar 3.66.



Gambar 3. 66 Prosedur Login

2. Prosedur tambah data

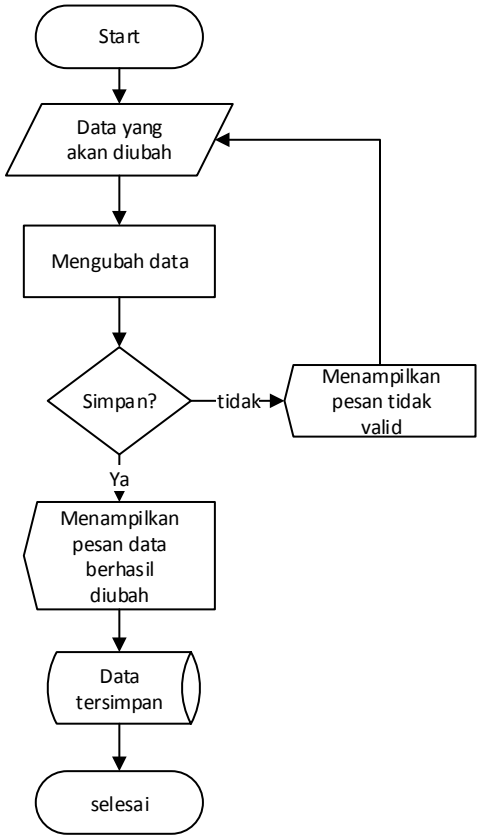
Prosedur tambah data merupakan prosedur yang terjadi pada saat pengguna melakukan aktifitas tambah data pada sistem. Prosedur tambah data dapat dilihat pada gambar 3.67.



Gambar 3. 67 Prosedur Tambah Data

3. Prosedur ubah data

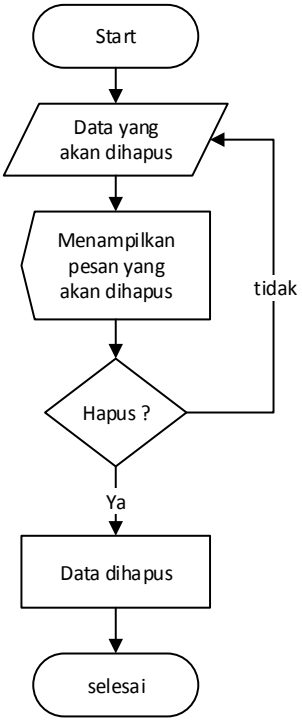
Prosedur ubah data merupakan prosedur yang terjadi pada saat pengguna melakukan aktifitas ubah data pada sistem. Prosedur ubah data dapat dilihat pada gambar 3.68.



Gambar 3. 68 Prosedur Ubah Data

4. Prosedur Hapus Data

Prosedur ubah data merupakan prosedur yang terjadi pada saat pengguna melakukan aktifitas ubah data pada sistem. Prosedur ubah data dapat dilihat pada gambar 3.64.



Gambar 3. 69 Prosedur Hapus Data