



**RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING DAN EVALUASI
PENGEMBANGAN INVESTASI MENGGUNAKAN METODE HANUMM
CURVE**

TUGAS AKHIR



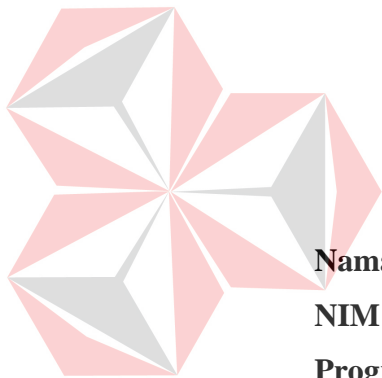
Oleh:
Djatu Hamidan Ardiwinanto
18410100206

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2022

**RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING DAN EVALUASI
PENGEMBANGAN INVESTASI
MENGUNAKAN METODE HANUMM CURVE**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana**



Nama : Djatu Hamidan Ardiwinanto
NIM : 18410100206
Program Studi : S1 Sistem Informasi

UNIVERSITAS
Dinamika

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2022

Tugas Akhir

RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING DAN EVALUASI PENGEMBANGAN INVESTASI MENGUNAKAN METODE HANUMM CURVE

Dipersiapkan dan disusun oleh

Djatu Hamidan Ardiwinanto

NIM: 18410100206

Telah diperiksa, dibahas, dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: Rabu, 24 Agustus 2022

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing:

I. Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0731057301

II. Ir. Henry Bambang Setyawan, M.M.
NIDK. 8973650022

Pembahas:

III. Julianto Lemantara, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0722108601

Digitally signed by Anjik Sukmaaji
DN: cn=Anjik Sukmaaji, o=Universitas
Dinamika, ou=Prodi S1 Sistem
Informasi,
email=anjik@dinamika.ac.id, c=US
Date: 2022.08.24 11:09:07 +07'00
Adobe Acrobat Reader version:
2022.002.20191

Digitally signed
by Henry
Bambang S

Digitally signed
by Julianto
Date: 2022.08.24
12:00:11 +07'00'

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



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2022.08.24
14:56:06 +07'00'

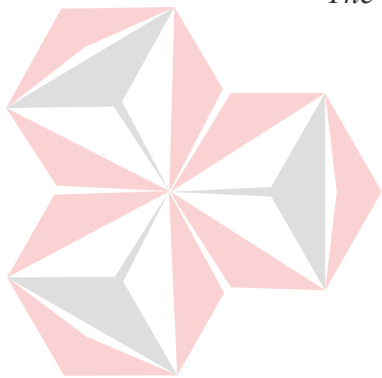
Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.

NIDN. 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika
UNIVERSITAS DINAMIKA

“The best way to get started is to quit talking and begin doing.”

Walt Disney



UNIVERSITAS
Dinamika

Kupersembahkan karya tugas akhir ini kepada kedua orang tua dan seluruh pihak, baik keluarga, teman-teman, dan sahabat yang telah mendukung dan menyemangati saya selama saya menuntut ilmu di sekolah dasar hingga bangku perkuliahan.



UNIVERSITAS
Dinamika

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

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, Saya:

Nama : Djatu Hamidan Ardiwinanto
NIM : 18410100206
Program Studi : SI Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING
DAN EVALUASI PENGEMBANGAN INVESTASI
MENGUNAKAN METODE HANUMM CURVE**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

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

Surabaya, 20 Juli 2022


METERAI
TEMPEL
65FBCA1X770937998
Djatu Hamidan Ardiwinanto
NIM. 18410100206

ABSTRAK

PT Bumi Menara Internusa (BMI) merupakan sebuah perusahaan eksportir yang berfokus pada ekspor makanan laut seperti ikan, udang, cumi-cumi dan lainnya. Berdasarkan hasil wawancara, perusahaan diketahui memiliki beberapa kendala terkait dengan aktivitas *monitoring* dan evaluasi investasi pengembangan yang ada, diantaranya adalah, (1) tidak dapat mengetahui kondisi status perkembangan investasi secara *realtime* dan (2) Tidak dapat menggambarkan perencanaan penyelesaian kegiatan dan penggunaan biaya pada kegiatan investasi. Solusi yang ditawarkan adalah membangun sebuah “Sistem Monitoring dan Evaluasi Investasi Pengembangan” berbasis *website* menggunakan metode *Hanumm Curve* atau Kurva-S dikarenakan metode ini dapat mendukung proses monitoring serta mengevaluasi terhadap perkembangan investasi dengan informasi yang mudah dibaca. Hasil uji coba aplikasi menunjukkan, bahwa aplikasi dapat membantu kegiatan monitoring dan evaluasi dengan memberikan target penyelesaian investasi per-periode dan memberikan keterangan jika terjadi pembengkakan terhadap budget yang telah terpakai, serta penguncian investasi jika budget yang digunakan telah habis terpakai atau melebihi dari rencana, dan pengajuan pergantian budget jika budget yang dipakai untuk menyelesaikan pekerjaan melebihi dari rencana.

Kata Kunci: *Investasi Pengembangan, Monitoring, Evaluasi, Kurva-S.*



UNIVERSITAS
Dinamika

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat dari engkau penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Monitoring dan Evaluasi Pengembangan Investasi Menggunakan Metode *Hanumm Curve*”.

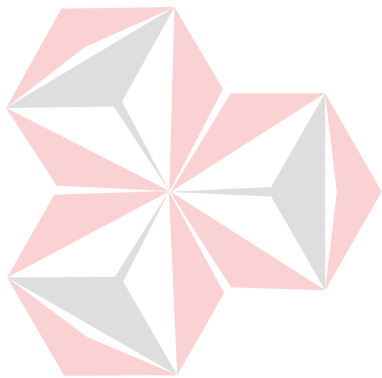
Melalui kesempatan yang sangat berharga ini Penulis menyampaikan banyak ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

1. Allah SWT dan Rasullulah Muhammad SAW atas rahmat, karunia serta bimbingannya memberikan kemudahan kepada penulis dalam Langkah-langkah menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu, Bapak, Mas, Mbak yang telah mendoakan siang dan malam, mendukung penuh dan menyayangi dengan tulus Penulis dalam menjalani kehidupan ini.
3. Bapak Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Dinamika Surabaya dan selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi, serta arahan kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Henry Bambang Setyawan, M.M. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi, serta arahan kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Julianto Lemantara, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembahas yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Sahabat, teman - teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam kesempatan ini, yang telah memberikan bantuan moral dan material dalam proses penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir yang penulis kerjakan masih memiliki banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar aplikasi ini dapat diperbaiki menjadi lebih baik lagi dikemudian hari. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang setimpal atas segala bantuan yang telah diberikan.

Surabaya, Agustus 2022

Penulis

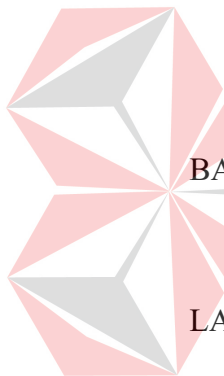


UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Investasi	7
2.3 Monitoring.....	7
2.4 Evaluasi.....	8
2.5 <i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i>	8
2.6 Skala <i>Likert</i>	10
2.7 Hanumm Curve/Kurva S	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Tahap Pengumpulan Data	12
3.1.1 Wawancara dan Observasi.....	13
3.2 Tahap Pengembangan.....	13
3.2.1 <i>Requirements Definition</i>	13
3.2.2 <i>System and Software Design</i>	14
3.3 Tahap Konstruksi.....	15
3.3.1 <i>Implementation</i>	15
3.3.2 <i>Integration & System Testing</i>	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 <i>Requirements Definition</i>	17
4.1.1 Analisis Proses Bisnis	17

4.1.2 Analisis Kebutuhan Pengguna	19
4.1.3 Analisis Kebutuhan Fungsional	21
4.1.4 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	21
4.1.5 Analisis Kebutuhan Sistem	22
4.2 <i>System and Software Design</i>	23
4.2.1 Hasil Desain IPO	23
4.2.2 Hasil Desain System Flow	25
4.2.3 Data Flow Diagram	25
4.2.4 <i>Conceptual Data Model</i>	28
4.2.5 <i>Physical Data Model</i>	28
4.2.6 Desain Tampilan Antar Muka.....	30
4.3 <i>Implementation</i>	31
4.3.1 Pembuatan Aplikasi.....	31
4.4 <i>Integration & System Testing</i>	33
4.4.1 Pengujian Black Box Testing	33
4.4.2 <i>User Acceptance Testing</i>	35
4.4.3 Ketercapaian Tujuan Penelitian.....	36
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
LAMPIRAN.....	47

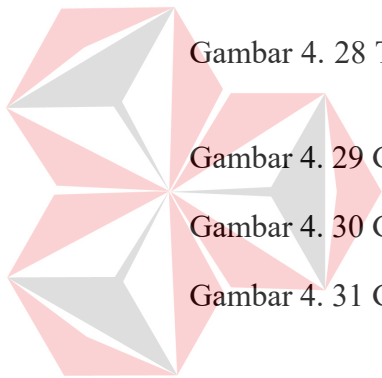


DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Tahapan SDLC <i>Waterfall</i> Menurut <i>Sommerville</i>	9
Gambar 2. 2 Contoh Kurva-S Bobot Pekerjaan Per-Periode (Kurva S, Manajemen Pekerjaan Mhd Yunus)	11
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	12
Gambar 4. 1 Dokumen <i>Flow</i> Proses Bisnis	18
Gambar 4. 2 Arsitektur Sistem.....	23
Gambar 4. 3 Diagram <i>Input</i> Proses <i>Output</i> Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi	24
Gambar 4. 4 Diagram <i>Input</i> Proses <i>Output</i> Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi	24
Gambar 4. 5 Diagram <i>Input</i> Proses <i>Output</i> Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi	25
Gambar 4. 6 Diagram Konteks Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi.....	26
Gambar 4. 7 Diagram Berjenjang Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi.....	27
Gambar 4. 8 <i>Data Flow Diagram</i> Lv0 Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi	28
Gambar 4. 9 <i>Conceptual Data Model</i> Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi.....	29
Gambar 4. 10 <i>Physical</i> Data Model Sistem <i>Monitoring</i> dan Evaluasi	29
Gambar 4. 11 Rancangan Halaman Daftar Pekerjaan Proyek (<i>Donut</i>).....	30
Gambar 4. 12 Rancangan Halaman Daftar Pekerjaan Proyek (<i>Chart</i>)	31
Gambar 4. 13 Grafik Rencana Perkembangan Investasi.....	32
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Rencana dan Realisasi Perkembangan Investasi.....	33
Gambar 4. 15 Grafik Hasil <i>Hanum Curve</i> atau Kurva-S	36
Gambar 4. 16 Daftar Pekerjaan Beserta Informasinya.....	37
Gambar 4. 17 Ringkasan Informasi Pada Investasi	37
Gambar 4. 18 <i>Input</i> Realisasi Biaya Kegiatan	38
Gambar 4. 19 Peringatan <i>Budget</i> Melebihi Rencana Biaya Kegiatan	38

Gambar 4. 20 Informasi Pengajuan Pergantian <i>Budget</i> Pada Daftar Proyek.....	38
Gambar 4. 21 Informasi Pengajuan Pergantian <i>Budget</i> Pada Daftar Pekerjaan.....	39
Gambar 4. 22 Informasi Pengajuan Pergantian <i>Budget</i> Pada Daftar Kegiatan.....	39
Gambar 4. 23 Tombol Validasi Pergantian <i>Budget</i> Pada Daftar Kegiatan Untuk Manajer	39
Gambar 4. 24 Konfirmasi Pergantian <i>Budget</i> pada Daftar Kegiatan untuk Manajer	39
Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Manajer dengan Investasi yang Terkunci oleh Sistem.....	40
Gambar 4. 26 Konfirmasi Pembukaan Kunci Investasi oleh Manajer.....	40
Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Manajer dengan Investasi yang dibuka oleh manajer	40
Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Penanggung Jawab dengan Investasi yang telah dibuka oleh manajer	40
Gambar 4. 29 Gambar Pengujian Performa Daftar Proyek & Detail Proyek	41
Gambar 4. 30 Gambar Pengujian Performa Daftar Pekerjaan Proyek.....	42
Gambar 4. 31 Gambar Pengujian Performa Daftar Pekerjaan Proyek.....	43

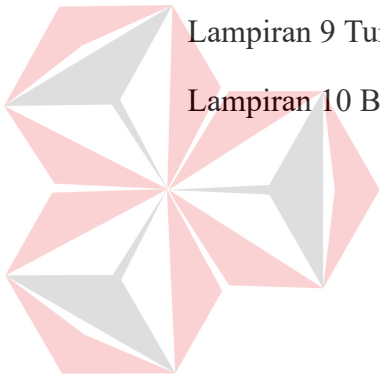


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 3. 1 Kriteria Skor Skala <i>Likert</i>	16
Tabel 4. 1 Identifikasi Masalah	17
Tabel 4. 2 Kebutuhan Pengguna.....	20
Tabel 4. 3 Kebutuhan Non-Fungsional	22
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak	22
Tabel 4. 5 Kebutuhan Perangkat Lunak	22
Tabel 4. 6 Data Investasi Pengembangan.....	31
Tabel 4. 7 Bobot Pekerjaan Investasi	32
Tabel 4. 8 Rencana Perkembangan Investasi	32
Tabel 4. 9 Realisasi Perkembangan Investasi	33
Tabel 4. 10 <i>Blackbox</i> testing Fungsi <i>Monitoring</i> dan Evaluasi Perkembangan Investasi Pengembangan	34
Tabel 4. 11 <i>Blackbox</i> testing Fungsi Memasukkan Perkembangan Terhadap Kegiatan Investasi Pengembangan.....	34
Tabel 4. 12 Hasil Uji UAT.....	35
Tabel 4. 13 Tabel Pengujian Performa Daftar Proyek & Detail Proyek	42
Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Performa Daftar Pekerjaan Proyek.....	42
Tabel 4. 15 Tabel Pengujian Performa Daftar Kegiatan Proyek	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kebutuhan Fungsional.....	47
Lampiran 2 <i>System Flow</i> Aplikasi	52
Lampiran 3 <i>Blackbox</i> Testing.....	62
Lampiran 4 <i>Data Flow</i> Diagram.....	64
Lampiran 5 Rancangan Tampilan Aplikasi	68
Lampiran 6 Data <i>Budget</i> Investasi Pengembangan Tahun 2021	71
Lampiran 7 Data Penyelesaian Investasi Pengembangan Tahun 2021	72
Lampiran 8 Data Detail Investasi Pengembangan “Pembangunan Crab Storage”	73
Lampiran 9 Turnitin	74
Lampiran 10 Biodata Penulis	75



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi pengembangan adalah suatu hal yang harus dimiliki oleh perusahaan agar dapat menghadapi persaingan, gelombang gangguan, dan kekusangan pada masa yang akan mendatang. Melalui investasi ini, perusahaan bisnis akan memberikan keunggulan inovasi bagi perusahaan untuk produk dan layanan yang ada. Sebagai contoh, pada tahun 2020 Amazon mengeluarkan biaya sebesar 42 Miliar Dolar Amerika Serikat untuk melakukan investasi pengembangan pada *Artificial Intelligence (AI)*, *Machine Learning*, dan *Computer Vision* sebagai inti dari usahanya, sebagai hasilnya dapat dihasilkan luaran seperti asisten virtual berbasis suara, *cashless minimart*, robot pengirim paket, dan gudang pintar (Nasdaq, 2021). Dalam proses investasi pengembangan juga dibutuhkan adanya sistem yang dapat *memonitoring* investasi yang dilakukan, seperti (1) Keterangan investasi, (2) *Budget* investasi, (3) Waktu investasi, (4) Target investasi, (5) *Budget* terpakai, dan (6) Capaian investasi. Variabel-variabel tersebut dapat menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan oleh manajemen perusahaan, jika tidak ada salah satu dari variabel tersebut, maka akan berisiko terjadinya pembengkakan dalam anggaran yang terpakai pada suatu pekerjaan dan keterlambatan dalam penyelesaian suatu pekerjaan dalam investasi.

PT Bumi Menara Internusa (BMI) merupakan sebuah perusahaan eksportir yang berfokus pada ekspor makanan laut seperti ikan, udang, cumi-cumi dan lainnya. PT. BMI sendiri didirikan pada tanggal 29 Maret 1989. Perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan besar yang terletak di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. PT. BMI juga memiliki cabang perusahaan yang berlokasi di kecamatan Dampit Kabupaten Malang, Medan dan Lamongan. Berdasarkan hasil wawancara pada perusahaan, terdapat aktivitas investasi pengembangan perusahaan yang biasanya diadakan setidaknya 5 sampai 10 kali dalam setahunnya, aktivitas pengembangan dimulai dengan penentuan investasi pengembangan apa yang ingin dilakukan, investasi dapat berupa pengadaan *transport*, pembangunan gedung, maupun proyek perusahaan, kemudian

perusahaan melakukan pengalokasian *budget* untuk investasi, menentukan penanggung jawab, menentukan tanggal mulai hingga target tanggal penyelesaian, dan terakhir perusahaan memantau investasi yang berjalan dengan biaya yang telah digunakan beserta target tanggal penyelesaian melalui data yang disampaikan oleh penanggung jawab dengan data *progress* investasi pengembangan yang dimiliki manajer.

Dengan banyaknya investasi pengembangan pertahunnya, perusahaan mendapati beberapa kendala terkait dengan aktivitas *monitoring* dan evaluasi investasi pengembangan yang ada, diantaranya adalah, (1) tidak dapat mengetahui kondisi status perkembangan investasi secara *realtime* dan (2) Tidak dapat menggambarkan perencanaan penyelesaian kegiatan dan penggunaan biaya pada kegiatan investasi. Data yang digunakan pada PT. BMI saat melakukan investasi berupa Nama Investasi Pengembangan, *Budget* (Rencana Anggaran Biaya), Aktual *Work Operation* sebagai nominal biaya kegiatan investasi yang akan dikerjakan, Realisasi *Work Operation* sebagai nominal *Work Operation* yang telah dikerjakan, Varian (RAB – Aktual WO) sebagai perbedaan nilai antara *Budget* RAB dan biaya kegiatan investasi yang akan dilakukan, dan Varian (Aktual WO – Realisasi WO) sebagai perbedaan antara biaya kegiatan investasi yang akan dilakukan dan nominal *Work Operation* yang telah dikerjakan. Untuk data yang lebih detail dapat dilihat pada Lampiran 6.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, perusahaan mengatakan bahwa adanya *overbudget* dan terlambatnya penyelesaian investasi pengembangan pada perusahaan, data dapat pada Lampiran 6 dan 7. Diketahui dari kedua lampiran tersebut bahwa dua dari enam investasi pengembangan perusahaan mengalami *overbudget* dan tiga dari enam mengalami keterlambatan penyelesaian. Berdasarkan data Lampiran 6, 7, dan 8 diketahui bahwa dalam investasi pengembangan tidak ada perencanaan capaian penyelesaian pekerjaan mendetail dalam per-periodenya, yang dimana dengan tidak adanya perencanaan penyelesaian investasi, perusahaan akan berisiko mengalami keterlambatan penyelesaian ataupun mengalami membengkaknya biaya dalam pelaksanaan investasi pengembangan, dan berdasarkan hasil wawancara, perusahaan juga tidak ada sistem yang dapat memperlihatkan peringatan secara *realtime*, yang dimana

dengan tidak adanya sistem yang memberikan peringatan secara *realtime* perusahaan tidak tahu perkembangan kegiatan investasi mana yang memiliki potensi keterlambatan dan kegiatan mana yang mengalami pembengkakan biaya jika belum menerima keterangan dari penanggung jawab. Dengan penyebab tersebut *monitoring* dan evaluasi akan susah dilakukan karena akan berisiko menimbulkan membengkaknya biaya yang terpakai dalam suatu pekerjaan dan keterlambatan dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Menurut (Priyanto, Ervadius, & Wahyudi, 2019) faktor yang menjadi keterlambatan dan membengkaknya biaya terpakai dari kegiatan proyek adalah kurangnya perencanaan kegiatan serta pengendalian yang kurang efektif.

Untuk itu dibuatnya sistem *monitoring* dan evaluasi investasi pengembangan sebagai media atau sarana *monitoring* perkembangan investasi yang dilakukan oleh perusahaan, sehingga dapat memudahkan melacak aktivitas investasi pengembangan yang berjalan serta mengambil keputusan.

Dengan kendala yang dialami perusahaan, maka metode yang dapat digunakan salah satunya adalah metode *Hanumm Curve* atau Kurva-S, menurut Cioffi dalam (Lesmana, 2021) Kurva-S merupakan suatu metode untuk melakukan perencanaan pada suatu kegiatan proyek, secara grafis Kurva-S menggambarkan kemajuan sebuah proyek berdasarkan dengan bobot kuantitatif pada sumbu *vertical* terhadap sumbu waktu pada sumbu horizontal. Kemajuan pada suatu proyek biasanya diukur dengan capaian pada proyek tersebut, perbandingan Kurva-S dengan rencana awal memungkinkan ditemukannya status saat ini, apakah proyek sesuai dengan harapan ataupun tidak.

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan sebelumnya, solusi yang ditawarkan adalah membangun sebuah Sistem *Monitoring* dan Evaluasi Investasi Pengembangan Berbasis *Website* menggunakan metode *Hanumm Curve* atau Kurva-S, dikarenakan metode ini dapat memberikan informasi grafik perkembangan investasi pengembangan dengan menampilkan detail mengenai target biaya terpakai, target realisasi kegiatan, realisasi biaya terpakai, dan realisasi kegiatan yang terjadi per-periodenya untuk mendukung proses *monitoring* serta mengevaluasi terhadap perkembangan investasi pada PT. BMI sehingga dapat memberikan informasi dan membantu membentuk keputusan

kepada para manajer di tingkat yang lebih tinggi atas perkembangan investasi perusahaan yang berjalan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan pendekatan *Hanumm Curve*/Kurva-S pada sistem untuk memberikan target kegiatan proyek.
2. Bagaimana menerapkan keterangan *overbudget* pada sistem jika terjadi pembengkakan terhadap *budget* yang telah terpakai.
3. Bagaimana menerapkan penguncian investasi pada sistem jika *budget* yang digunakan telah habis terpakai atau melebihi dari rencana.
4. Bagaimana menerapkan pengajuan pergantian *budget* pada sistem jika *budget* yang dipakai untuk menyelesaikan pekerjaan melebihi dari rencana.

1.3 Batasan Masalah

Sistem *Monitoring* dan Evaluasi Investasi Pengembangan yang dibahas memiliki beberapa batasan masalah, adalah sebagai berikut:

1. Investasi yang dimonitoring merupakan investasi pengembangan pada perusahaan.
2. Evaluasi mencakup penguncian *budget* suatu kegiatan pada proyek.
3. Terdapat 3 variabel yang dimonitoring pada sistem, yaitu: *Budget*, Waktu Penyelesaian, dan Realisasi Ketercapaian.
4. Satuan periodik pada sistem menggunakan satuan minggu..
5. Hasil proyeksi perhitungan target biaya pekerjaan menggunakan Kurva-S juga dapat digunakan untuk target pencapaian pekerjaan.
6. Penelitian tidak mencakup tahap *Operation and Maintenance*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan Sistem Monitoring dan Evaluasi Investasi Pengembangan dengan menerapkan pendekatan *Hanumm Curve/Kurva-S* pada sistem agar dapat memberikan target kegiatan proyek.
2. Memberikan keterangan *overbudget* pada sistem jika terjadi pembengkakan terhadap *budget* yang telah terpakai.
3. Menerapkan penguncian investasi pada sistem jika *budget* yang digunakan telah habis terpakai atau melebihi dari rencana.
4. Menerapkan pengajuan pergantian *budget* pada sistem jika *budget* yang dipakai untuk menyelesaikan pekerjaan melebihi dari rencana.

1.5 Manfaat

Adapun Manfaat yang diberikan dari pembuatan Sistem *Monitoring* dan Evaluasi Investasi Pengembangan ini yaitu:

1. Membantu perusahaan dalam melakukan aktivitas *monitoring* dan evaluasi terhadap investasi pengembangan.
2. Mengurangi risiko terjadinya pembengkakan terhadap anggaran yang terpakai dalam suatu pekerjaan.
3. Mengurangi risiko keterlambatan dalam penyelesaian suatu pekerjaan.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu sumber referensi yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan. Pada bagian penelitian terdahulu, terdapat beberapa hal yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan, seperti judul, objek, atau tema yang sama. Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Lesmana, 2021)	(Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Perkembangan Proyek di PT Saba Pratama Surabaya)	Aplikasi dapat melakukan <i>monitoring</i> perkembangan proyek yang dibantu dengan metode <i>Hanumm Curve</i> .
Perbedaan & Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan		
<p>Perbedaan: Penelitian yang akan dilakukan menghasilkan sistem yang dapat membantu dalam evaluasi dengan mengunci biaya kegiatan setelah mencapai pemakaian maksimal, dan juga membantu <i>monitoring</i> dengan memberitahukan investasi apa saja yang berjalan dalam bentuk <i>dashboard</i> dan juga dapat membandingkan rencana pemakaian biaya, dan realisasi pemakaian biaya dari hasil perhitungan Kurva-S.</p> <p>Persamaan: Penelitian menggunakan metode <i>Hanumm Curve</i> atau Kurva-S untuk membandingkan antara rencana perkembangan pekerjaan dengan realisasi perkembangan pekerjaan.</p>		
(Putra, 2017)	(Rancang Bangun Aplikasi Administrasi Proyek "Digitalisasi Dokumen" Pada CV. Smart Solusi Indonesia)	Aplikasi dapat menghasilkan laporan <i>progress</i> per proyek dan laporan <i>progress</i> keseluruhan proyek.
Perbedaan & Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan		
<p>Perbedaan: Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat membantu dalam evaluasi dengan mengunci biaya kegiatan setelah mencapai pemakaian maksimal, dan juga membantu <i>monitoring</i> dengan memberitahukan investasi apa saja yang berjalan dalam bentuk <i>dashboard</i> dan juga dapat membandingkan rencana pemakaian biaya, dan realisasi pemakaian biaya dari hasil perhitungan Kurva-S.</p>		

Persamaan: Penelitian menggunakan metode <i>Hanumm Curve</i> atau Kurva-S untuk membandingkan antara rencana perkembangan pekerjaan dengan realisasi perkembangan pekerjaan.		
(Brianorman & Waspodo, 2019)	(Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi dengan Menggunakan Kurva S sebagai Indikator Realisasi dan Kemajuan Pekerjaan)	Sistem dapat memberikan informasi terbaru dan cepat kepada pihak bidang SDA Dinas PU Kabupaten Kuburaya. Para pemangku jabatan dapat mengakses informasi yang diperlukan tanpa harus bertanya kepada bawahannya.
Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan		
Perbedaan: Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat membantu dalam evaluasi dengan mengunci biaya kegiatan setelah mencapai pemakaian maksimal dan juga dapat membandingkan rencana pemakaian biaya, dan realisasi pemakaian biaya dari hasil perhitungan Kurva-S.		
Persamaan: Penelitian menggunakan metode <i>Hanumm Curve</i> atau Kurva-S untuk membandingkan antara rencana perkembangan pekerjaan dengan realisasi perkembangan pekerjaan.		

2.2 Investasi

Investasi adalah menempatkan dana dengan harapan memperoleh tambahan uang atau keuntungan tersebut. Investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan dimasa mendatang (Adnyana, 2020). Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa investasi adalah penyaluran sumber dana dengan mengharapkan keuntungan di masa mendatang dengan cara menempatkan uang atau dana dalam pembelian berupa saham, properti, ataupun aset dengan harapan mendapatkan keuntungan atas dana yang di investasikan.

2.3 Monitoring

Menurut Sutabri dalam (Irnawati, 2020) *Monitoring* adalah kegiatan yang mengkaji atas suatu aktivitas atau pekerjaan yang dilaksanakan untuk mengetahui kesesuaian rencana, permasalahan yang ditimbulkan dan menilai pola kerja maupun manajemen dalam mencapai tujuan serta mengetahui ukuran kemajuan melalui keterkaitan antara realisasi kegiatan dan tujuan kegiatan.

Monitoring menjadi proses yang sangat penting untuk memastikan suatu kegiatan terlaksana sesuai dengan tujuan, sehingga dapat diketahui keberhasilan atau tidaknya suatu tujuan tersebut.

2.4 Evaluasi

Menurut T. Clark dalam (Wijaya, 2018) evaluasi dapat didefinisikan sebagai proses pengumpulan informasi yang sistematis yang nantinya akan digunakan sebagai pengetahuan baru dalam mendukung keputusan yang ada.

Menurut (Widiastuty, Usiono, & Azwardi, 2021) Evaluasi merupakan proses yang tertata secara sistematis dalam menganalisis dan mengumpulkan data yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam suatu program juga untuk mengukur dan melihat apakah ada peningkatan dalam suatu program, semakin baik atau tidaknya program tersebut.

Menurut Gibson & Mitchel dalam (Putri, 2019) evaluasi juga merupakan suatu proses untuk menilai efektivitas program atau aktivitas. Proses evaluasi akan mencatat dan menyusun hasil dari *monitoring* dengan sistematika tertentu agar dapat mudah dipahami. Hasilnya akan dianalisis dan dipelajari guna menghasilkan pengetahuan-pengetahuan baru yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar pendukung keputusan yang akan diambil selanjutnya.

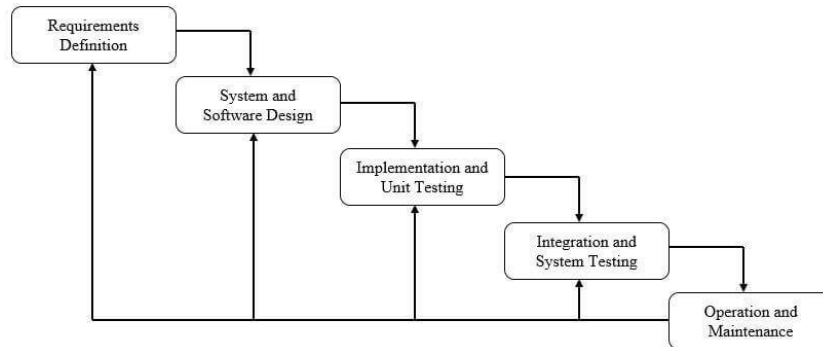
2.5 *Software Development Life Cycle* (SDLC)

Software Development Life Cycle atau SDLC adalah serangkaian aktivitas terbatas yang digunakan untuk mengembangkan produk perangkat lunak. Proses SDLC berisi rencana lengkap untuk menggambarkan bagaimana merancang, mengembangkan, memelihara, dan meningkatkan efisiensi produk perangkat lunak (Shylesh, 2017).

2.5.1 *Waterfall* SDLC

Metode *Waterfall* merupakan pendekatan SDLC paling awal yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Urutan dalam Metode *Waterfall* bersifat serial yang dimulai dari proses perencanaan, analisa, desain, dan implementasi pada sistem. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance*. Langkah demi langkah yang

dilalui harus diselesaikan satu per satu (tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya) dan berjalan secara berurutan, oleh karena itu disebut *waterfall* (Satriawan, 2020).



Gambar 2. 1 Tahapan SDLC *Waterfall* Menurut *Sommerville*

Berikut merupakan penjelasan tahapan dari Gambar 1:

1. *Requirements Definition* merupakan tahap pengumpulan informasi yang dapat diperoleh dengan berbagai macam cara diantaranya, diskusi, observasi, survei, wawancara, dan sebagainya. Informasi yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis sehingga didapatkan data atau informasi yang lengkap mengenai spesifikasi kebutuhan pengguna akan perangkat lunak yang akan dikembangkan (Satriawan, 2020).
2. *System and Software Design* tahap perancangan desain dilakukan dengan tujuan membantu memberikan gambaran lengkap mengenai apa yang harus dikerjakan. Tahap ini juga akan membantu pengembang untuk menyiapkan kebutuhan *hardware* dalam pembuatan arsitektur sistem perangkat lunak yang akan dibuat secara keseluruhan (Satriawan, 2020).
3. *Implementation and Unit Testing* tahap pengujian dan pemeriksaan terhadap fungsionalitas modul yang sudah dibuat, apakah sudah memenuhi kriteria yang diinginkan atau belum (Satriawan, 2020).
4. *Integration and System Testing* tahap pemeriksaan dan pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan dan kesalahan sistem (Satriawan, 2020).
5. *Operation and Maintenance* tahap pemeliharaan memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan atas kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap

sebelumnya. Pemeliharaan meliputi perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi unit sistem, dan peningkatan dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan (Satriawan, 2020).

2.6 Skala *Likert*

Menurut Djaali dalam (Suwandi, Imansyah, & Dasril, 2018) skala *Likert* merupakan skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena pendidikan. Skala *Likert* umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Dengan Skala *Likert*, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel.

2.7 Hanumm Curve/Kurva S

Menurut Cioffi dalam (Lesmana, 2021) Kurva-S merupakan suatu metode untuk melakukan perencanaan pada suatu kegiatan proyek, secara grafis Kurva-S menggambarkan kemajuan sebuah proyek berdasarkan dengan bobot kuantitatif pada sumbu *vertical* terhadap sumbu waktu pada sumbu horizontal. Kemajuan pada suatu proyek biasanya diukur dengan pengeluaran pada proyek tersebut, perbandingan Kurva-S dengan rencana awal memungkinkan ditemukannya status saat ini, apakah proyek sesuai dengan harapan ataupun tidak. Menurut (Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021) kelebihan dari metode Kurva-S diantaranya adalah, metode yang mudah untuk memprediksi waktu yang wajar untuk penyelesaian pekerjaan, bersifat sederhana dan Praktis yang banyak dimengerti oleh pelaku pengadaan pada proyek konstruksi, dapat memberikan informasi mengenai persentase pekerjaan yang telah diselesaikan dan digunakan sebagai dasar evaluasi manajerial pada proyek konstruksi. Berikut rumus yang digunakan dalam perhitungan kemajuan suatu kegiatan, yaitu:

$$\text{Bobot Kegiatan} = \frac{\text{Harga Kegiatan}}{\text{Harga Total Kegiatan}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

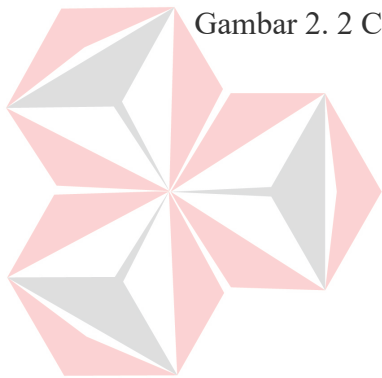
Setelah mendapatkan bobot kegiatan, maka hasil dari bobot kegiatan akan dikali jumlah periode waktu pada suatu pekerjaan dalam kegiatan untuk mendapatkan nilai bobot per-periode dengan cara:

$$BobotKegiatan\ per\ periode = \frac{Bobot\ Kegiatan}{Durasi\ Pengerjaan\ Kegiatan} \dots\dots\dots(2)$$

Setelah mendapatkan bobot kegiatan per periode, maka dibuatlah kurva dengan melakukan plot nilai bobot per periode seperti pada Gambar 2.2 berikut:

TIME SCHEDULE DENGAN KURVA S
PEMBUATAN RUMAH TYPE 100

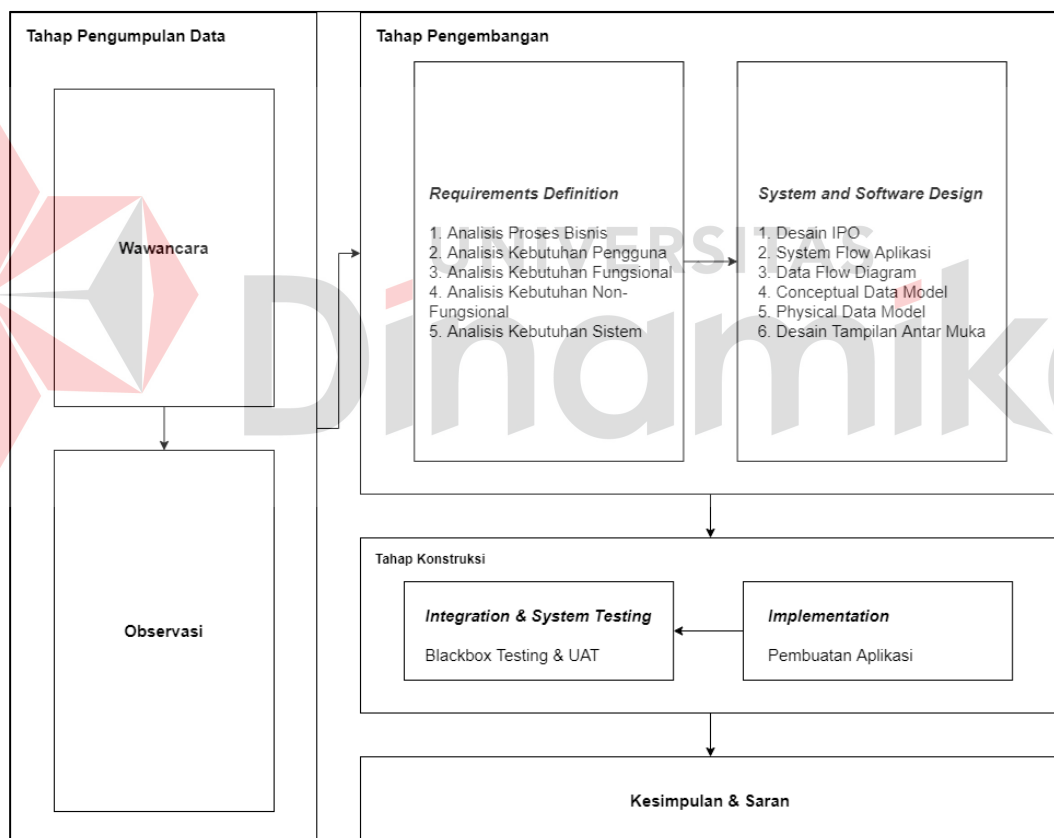
No	Pekerjaan	Bobot (%)	Durasi (minggu)	MINGGU KE-																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	Pekerjaan persiapan	0,70	1	0,70																
2	Pekerjaan Pondasi	3,22	3		1,07	1,07	1,07													
3	Pekerjaan Batu dan Beton Bertulang	55,00	7			7,86	7,86	7,86	7,86	7,86	7,86	7,86								
4	Pekerjaan Pelapis Lantai dan Dinding	6,79	2							3,39	3,39									
5	Pekerjaan Kayu	26,00	3						8,67	8,67	8,67									
6	Pekerjaan Sanitasi	1,86	1									1,86								
7	Pekerjaan Instalasi Listrik	0,82	1														0,82			
8	Pekerjaan Cat	5,50	2														2,75	2,75		
9	Pekerjaan Pembersihan	0,11	1															0,11		
TOTAL																				
Progress Mingguan (%)					0,70	1,07	8,93	8,93	7,86	7,86	16,52	11,25	7,86	8,67	5,26	8,67	3,57	2,86		
Progress Kumulatif (%)					0,70	1,77	10,70	19,63	27,49	35,35	51,67	63,12	70,98	79,65	84,90	93,57	97,14	100,00		



Gambar 2. 2 Contoh Kurva-S Bobot Pekerjaan Per-Periode (Kurva S, Manajemen Pekerjaan Mhd Yunus)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang tahapan-tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan model *Waterfall*, tahapannya terdiri atas *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, dan *Integration and System Testing*. Pengerjaan penelitian ini tidak melalui tahap *Maintenance and Integration*. Detail untuk setiap Langkah beserta kegiatan di dalamnya akan digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahapan untuk mengetahui alur bisnis serta menemukan permasalahan yang ada dan mengetahui kebutuhan dasar untuk membuat rancangan aplikasi.

3.1.1 Wawancara dan Observasi

Wawancara dan Observasi dilakukan dengan salah satu *user* pada bagian *accounting* dan supervisor PT. Bumi Menara Internusa, wawancara ini bertujuan untuk mengetahui informasi lebih lanjut mengenai kegiatan *monitoring* dan evaluasi terhadap investasi pengembangan, untuk mengetahui permasalahan yang ada saat melakukan kegiatan, dan juga menanyakan informasi dan data-data yang dibutuhkan sebagai masukan dan keluaran terhadap proses *monitoring* dan evaluasi pada perusahaan.

3.2 Tahap Pengembangan

3.2.1 *Requirements Definition*

A. Analisis Proses Bisnis

Tahap analisis proses bisnis pada perusahaan bertujuan untuk mengetahui alur dari proses bisnis *monitoring* dan evaluasi dengan menyesuaikan kebutuhan-kebutuhan berdasarkan hasil dari kegiatan wawancara dan observasi sebelumnya.

B. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna merupakan identifikasi fungsi apa saja yang akan dibutuhkan sebagai dasar dari *flow* aplikasi dan didapatkan berdasarkan dari analisis proses bisnis sebelumnya.

C. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan proses untuk Menyusun fungsi-fungsi apa saja yang akan ada di dalam aplikasi berdasarkan hasil kebutuhan pengguna.

D. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Tahap kebutuhan non-fungsional merupakan tahapan untuk mengidentifikasi batasan layanan yang diberikan oleh sistem, seperti *response time*, *usability*, *security*, dan lain-lainnya.

E. Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem merupakan persyaratan agar aplikasi berjalan dengan baik, maka dari itu dibutuhkan dukungan dari *software* dan *hardware* yang sesuai. Berikut merupakan spesifikasi dari kebutuhan sistem yang dibutuhkan dalam menjalankan aplikasi *monitoring* dan evaluasi.

3.2.2 System and Software Design

A. Desain IPO

Tahap desain IPO adalah tahap dimana data pengguna dan kebutuhan pengguna yang telah teridentifikasi akan dihubungkan sehingga menghasilkan *output* tertentu.

B. Desain System Flow

System Flow Aplikasi mendefinisikan alur yang ada pada tiap-tiap fungsi yang akan dibangun. Tahapan ini juga mendefinisikan siapa saja pengguna yang berinteraksi dengan fungsi terkait. Alur sistem yang akan dibangun digambarkan dalam bentuk diagram alir atau *flowchart*.

C. Desain Data Flow Diagram

Data Flow Diagram merupakan gambaran mengenai keterkaitan antara tiga aspek, yaitu aktor, fungsi (proses), dan data. Diagram ini berfokus pada perpindahan atau alur data yang terjadi di sistem.

D. Conceptual Data Model

Conceptual Data Model (CDM) adalah sebuah gambaran struktur data yang akan digunakan aplikasi. Gambaran ini berbentuk tabel yang berisi atribut, jenis data, dan panjang data.

E. Physical Data Model

Physical Data Model (PDM) adalah tabel yang telah diberi "*Foreign-Key*" dari *Conceptual Data Model* yang telah dirancang. Gambaran ini memiliki bentuk yang hampir sama dengan CDM.

F. Rancangan Tampilan Aplikasi

Rancangan tampilan aplikasi adalah tahapan untuk memberikan gambaran tampilan aplikasi yang akan dibangun. Rancangan ini berupa *wireframe* atau gambaran kasar dari tampilan aplikasi yang berisi tata letak elemen aplikasi seperti tombol, tulisan, tabel, dan lain-lain.

3.3 Tahap Konstruksi

Tahap evaluasi adalah tahapan akhir dari penelitian ini. Pada tahapan ini terdapat pengukuran dalam ketercapaian penelitian dari data sebelum adanya aplikasi dan setelah adanya aplikasi.

3.3.1 Implementation

Tahap *implementation* adalah tahap membangun aplikasi dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Aplikasi yang dibangun menggunakan bahasa dasar Python dengan menggunakan *framework* Django versi 4.0.4, dan juga dibantu dengan bantuan jQuery dalam mengimplementasi metode dan ditampilkan dalam bentuk *graphic chart*.

3.3.2 Integration & System Testing

A. Pengujian Blackbox Testing

Dalam Black Box Testing ini akan dilakukan pengujian per-fungsi yang ada pada aplikasi *monitoring* dan evaluasi. Pengujian *Blackbox Testing* dilakukan pada 6 fungsi yang ada pada aplikasi.

B. Pengujian User Acceptance Testing

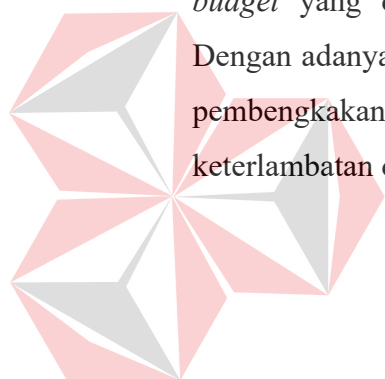
Tahap pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) digunakan untuk menguji kelayakan aplikasi *monitoring & evaluasi* yang telah dibuat, UAT pada penelitian ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada pengguna aplikasi, yaitu Manajer dan Penanggung Jawab. Hasil persentase dari tiap pertanyaan yang diberikan kepada responden memiliki 5 (lima) skala menggunakan skala *Likert* dengan kriteria skor sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Kriteria Skor Skala *Likert*

Skala	Keterangan	Skor	Persentase
SS	Sangat Setuju	5	100% - 80%
S	Setuju	4	79% - 60%
C	Cukup	3	59% - 40%
TS	Tidak Setuju	2	39% - 20%
STS	Sangat Tidak Setuju	1	19% - 0%

C. Pembahasan Ketercapaian Tujuan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap tujuan penelitian yaitu tentang bagaimana aplikasi *monitoring* dan evaluasi dapat memberikan target kegiatan proyek dengan menerapkan metode *Hanumm Curve/Kurva-S* dan memberikan keterangan jika terjadi pembengkakan terhadap *budget* yang telah terpakai serta penguncian investasi jika *budget* yang digunakan telah habis terpakai atau melebihi dari rencana, serta mengajukan pergantian *budget* jika *budget* yang dipakai untuk menyelesaikan pekerjaan melebihi dari rencana. Dengan adanya fitur-fitur tersebut perusahaan dapat mengurangi risiko terjadinya pembengkakan terhadap anggaran yang terpakai dalam suatu pekerjaan dan keterlambatan dalam penyelesaian suatu pekerjaan.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Requirements Definition*

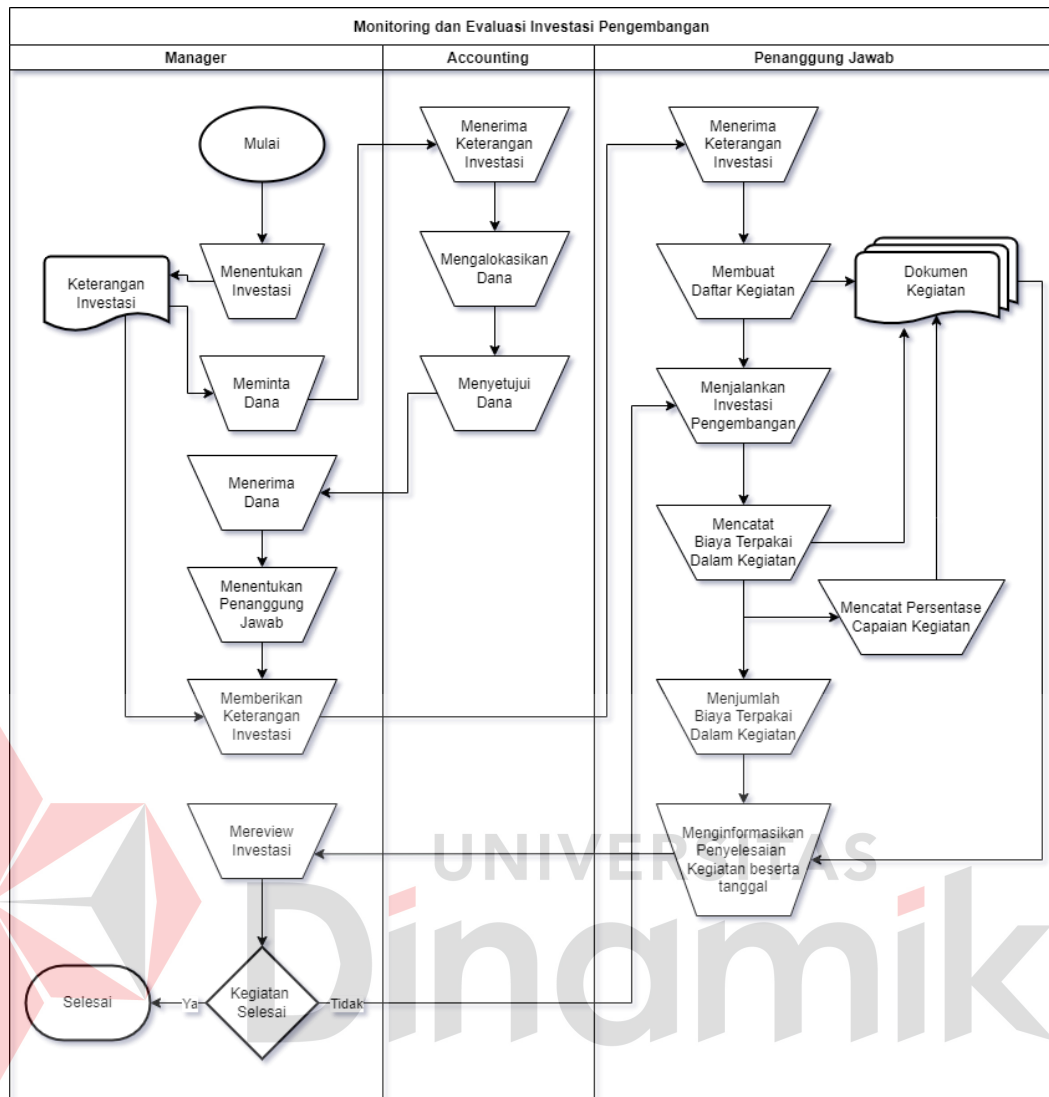
4.1.1 Analisis Proses Bisnis

Rangkaian kegiatan Investasi pengembangan dimulai dengan Manajer menentukan investasi pengembangan apa yang ingin dilakukan, investasi dapat berupa pengadaan *transport*, pembangunan gedung, maupun proyek perusahaan, kemudian Manajer meminta bagian *Accounting* untuk pengalokasian *budget* untuk investasi, setelah disetujui maka langkah selanjutnya manajer menentukan penanggung jawab, lalu menentukan tanggal mulai, kemudian setelah itu Manajer memberikan keterangan investasi kepada penanggung jawab, kemudian penanggung jawab membuat daftar kegiatan, lalu mengabari manajer dengan tanggal perkiraan penyelesaian, setelah itu penanggung jawab akan menjalankan kegiatan sesuai dengan daftar kegiatan yang telah dibuat, dan terakhir penanggung jawab memberikan hasil perkembangan pada akhir periode kegiatan untuk manajer memantau investasi yang sedang berjalan. Untuk *document flow* proses bisnis dapat dilihat pada Gambar 4.1.

A. Hasil Identifikasi Masalah

Tabel 4. 1 Identifikasi Masalah

No	Masalah	Penyebab	Akibat
1	Risiko Pembengkakan Biaya.	Tidak ada penguncian biaya terhadap pekerjaan investasi ataupun kegiatan dari suatu pekerjaan.	Membengkaknya biaya investasi yang dikeluarkan.
2	Risiko Keterlambatan Penyelesaian Investasi.	<ol style="list-style-type: none">1. Tidak ada perencanaan penyelesaian kegiatan per-periodenya dalam proyek terkait.2. Tidak ada informasi mengenai persentase ataupun status penyelesaian dari suatu kegiatan pada proyek terkait.3. Kurangnya pengendalian terhadap pekerjaan investasi yang berjalan melalui sistem.	Terlambatnya penyelesaian investasi dan kemungkinan ada pula pembengkakan biaya yang digunakan.



Gambar 4. 1 Dokumen *Flow* Proses Bisnis

B. Identifikasi Pengguna

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, maka dapat diperoleh pengguna pada aplikasi, yaitu:

1. Manajer.
2. Penanggung Jawab.

C. Identifikasi Kebutuhan Fungsional

Fungsi-fungsi yang dirancang disesuaikan dengan proses bisnis yang diketahui dari wawancara dan observasi. Berikut merupakan hasil identifikasi kebutuhan fungsional pada aplikasi yang akan dibangun.

1. Fungsi Mengelola Data Master Pengguna.
2. Fungsi Mengelola Data Master Investasi Pengembangan.
3. Fungsi Mengelola Data Master Kegiatan Investasi Pengembangan.
4. Fungsi Memasukkan Perkembangan Terhadap Kegiatan Investasi Pengembangan.
5. Fungsi *Monitoring* dan Evaluasi Perkembangan Investasi Pengembangan.
6. Fungsi Membuka Penguncian *budget* kegiatan dalam investasi pengembangan.

D. Identifikasi Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan dalam rancang bangun Sistem *Monitoring* dan Evaluasi Investasi Pengembangan pada penelitian ini adalah:

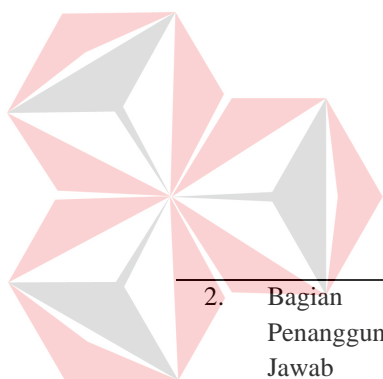
1. Data Pengguna.
2. Data Kota.
3. Data Biaya.
4. Data Periode Kegiatan
5. Data Investasi Pengembangan.
6. Data Kegiatan Pada Investasi Pengembangan.
7. Data Perkembangan Kegiatan.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

Dalam wawancara yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pengguna aplikasi akan dibagi menjadi dua pengguna, yaitu Bagian Manajer dan Bagian Penanggung Jawab. Detail mengenai tugas dan tanggung jawab serta kebutuhan data akan dijelaskan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Pengguna

No.	Pengguna	Tugas dan Tanggung Jawab	Kebutuhan Data	Kebutuhan Informasi
1.	Bagian Manajer	Mengelola Data Master Pengguna.	1. Data Pengguna	-
		Mengelola Data Master Investasi Pengembangan.	1. Data Kota. 2. Data Investasi Pengembangan 3. Data Pengguna	-
		Mengelola Data Master Kegiatan Investasi Pengembangan.	1. Data Kegiatan Pada Investasi Pengembangan 2. Data Pengguna 3. Data Periode Kegiatan 4. Data Biaya	-
		<i>Monitoring</i> Perkembangan Investasi Pengembangan.	1. Data Pengguna. 2. Data Kegiatan Pada Investasi Pengembangan.	1. Laporan Perkembangan Investasi Pengembangan. 2. Grafik Proyeksi Target Rencana Penyelesaian.
		Membuka Penguncian <i>budget</i> kegiatan dalam investasi pengembangan.	1. Data Kegiatan Pada Investasi Pengembangan. 2. Data Pengguna	-
2.	Bagian Penanggung Jawab	Mengelola Data Master Kegiatan Investasi Pengembangan.	1. Data Kegiatan Pada Investasi Pengembangan. 2. Data Pengguna.	-
		<i>Monitoring</i> Perkembangan Investasi Pengembangan.	1. Data Pengguna. 2. Data Kegiatan Pada Investasi Pengembangan.	1. Laporan Perkembangan Investasi Pengembangan. 2. Grafik Proyeksi Target Rencana Penyelesaian.
		Memasukkan Perkembangan Terhadap Kegiatan Investasi Pengembangan.	1. Data Perkembangan Kegiatan. 2. Data Pengguna	-



4.1.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan penjabaran fungsi-fungsi yang telah teridentifikasi pada bagian identifikasi masalah sebelumnya. Berikut merupakan hasil analisis kebutuhan fungsional untuk aplikasi yang akan dibangun.

1. Fungsi Mengelola Data Master Pengguna.
 - a. Fungsi Tambah Data Pengguna.
 - b. Fungsi Ubah Data Pengguna.
2. Fungsi Mengelola Data Master Investasi Pengembangan.
 - a. Fungsi Tambah Data Investasi Pengembangan.
 - b. Fungsi Ubah Data Investasi Pengembangan.
3. Fungsi Mengelola Data Master Kegiatan Investasi Pengembangan.
 - a. Fungsi Tambah Data Kegiatan Investasi Pengembangan.
 - b. Fungsi Ubah Data Kegiatan Investasi Pengembangan.
 - c. Hapus Data Kegiatan Investasi Pengembangan.
4. Fungsi Memasukkan Perkembangan Terhadap Kegiatan Investasi Pengembangan.
 - a. Fungsi Tambah Data Perkembangan Kegiatan Investasi Pengembangan.
5. Fungsi *Monitoring* dan Evaluasi Perkembangan Investasi Pengembangan.
 - a. Fungsi *Monitoring* dan Evaluasi Kegiatan Investasi Pengembangan.
6. Fungsi Membuka Penguncian *budget* kegiatan dalam investasi pengembangan.

Untuk penjelasan detail mengenai alur, kondisi awal, kondisi akhir, pengguna, dan *error handling* dari fungsi-fungsi yang akan dibangun dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.1.4 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Hasil analisis dari kebutuhan non-fungsional untuk membangun sistem dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Kebutuhan Non-Fungsional

Security	Sistem dilengkapi dengan fungsi <i>Login</i> untuk membatasi hak akses pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem.
Response Time	Sistem memiliki <i>realtime response time</i> selama 6 detik.
Usability	Sistem yang diimplementasikan menggunakan bahasa Indonesia agar mudah dipahami oleh pengguna.
Portability	Aplikasi hanya bisa diakses melalui jaringan PT. Bumi Menara Internusa.
Supportability	Aplikasi berjalan di berbagai platform terlepas dari <i>Operating System</i> (OS) atau perangkat selama browser yang terpasang kompatibel.

4.1.5 Analisis Kebutuhan Sistem

A. Kebutuhan Perangkat Lunak

Di bawah ini merupakan kebutuhan minimum perangkat lunak dalam menjalankan aplikasi *monitoring* dan evaluasi yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows, Mac, & Linux
2.	Web Server	<i>Django Web Server</i>
3.	<i>Database Server</i>	MySQL
4.	Web Browser	<i>Chromium based browser, Safari, & Mozilla</i>

B. Kebutuhan Perangkat Keras

Di bawah ini merupakan kebutuhan minimum perangkat keras dalam menjalankan aplikasi *monitoring* dan evaluasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

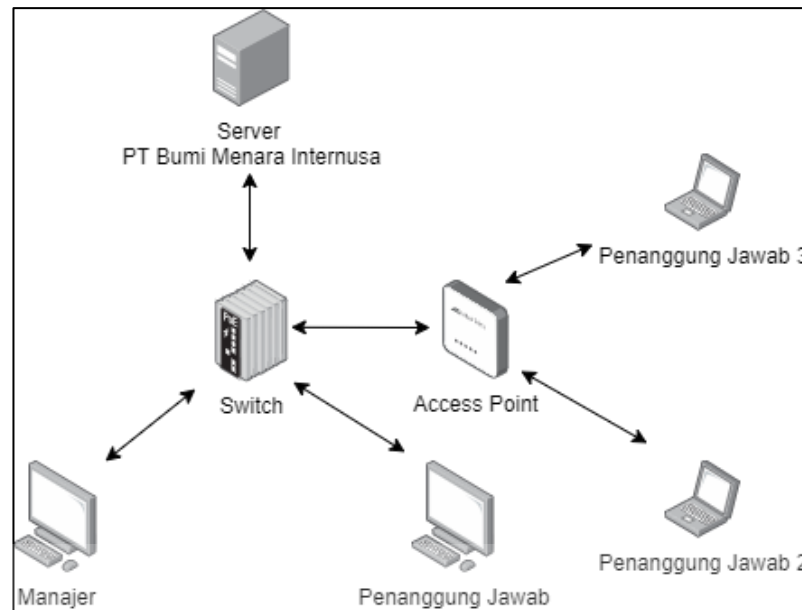
Tabel 4. 5 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Prosesor	<i>Dual Core CPU</i>
2.	RAM	2 GB
3.	Penyimpanan	8 GB
4.	Resolusi	$\geq 1360 * 768$ (Rasio layar 16:9)

C. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang akan digunakan pada aplikasi *monitoring* dan evaluasi bersifat lokal, dimana pengguna saling terhubung pada jaringan yang sama dalam penggunaan aplikasi tersebut (LAN ataupun WLAN). Server yang digunakan adalah server yang dimiliki PT Bumi Menara Internusa yang

dihubungkan dengan *switch* dan *access point*. Arsitektur sistem yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



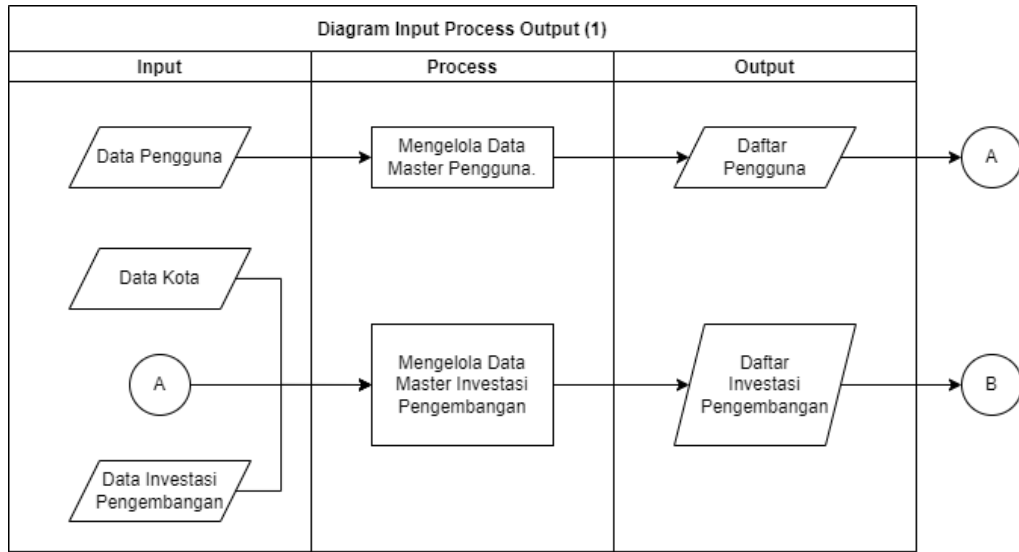
Gambar 4. 2 Arsitektur Sistem

4.2 System and Software Design

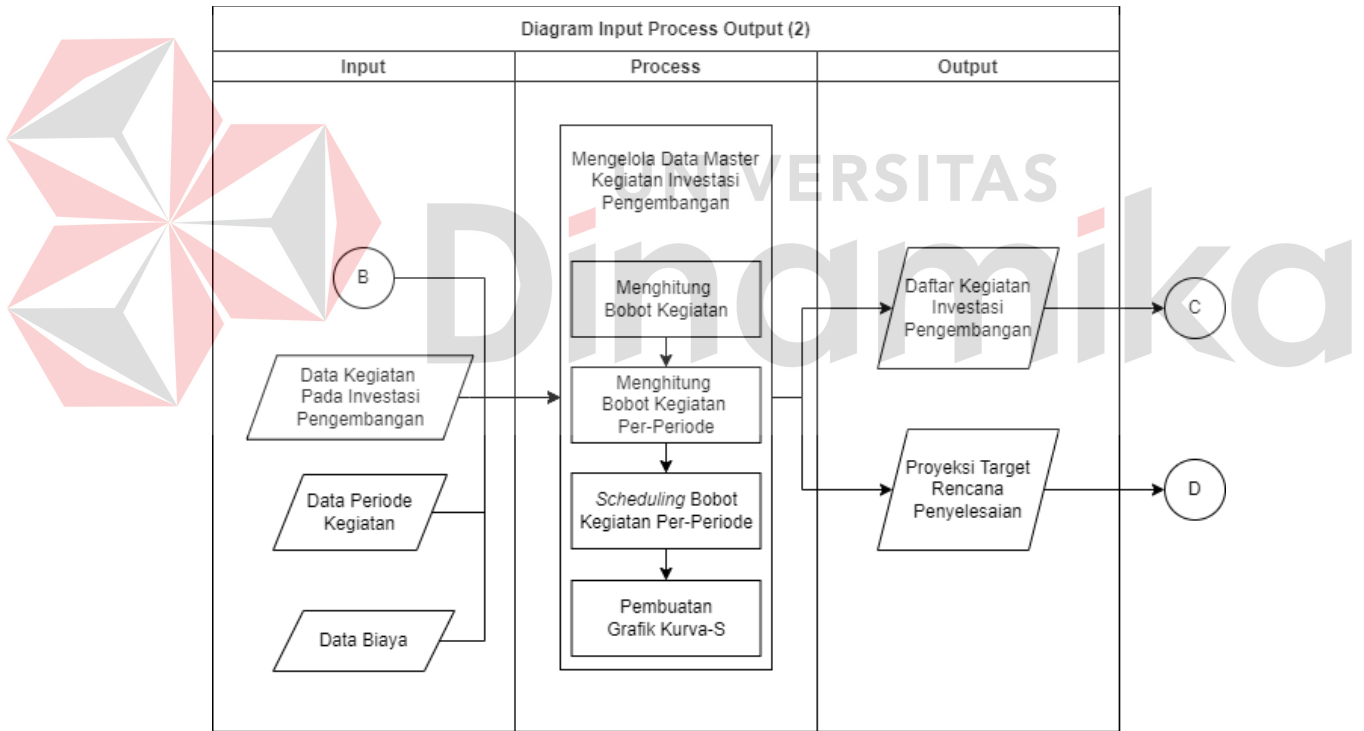
4.2.1 Hasil Desain IPO

Berikut adalah hasil desain IPO yang telah dibuat. Proses mengelola data master pengguna mendapatkan *input* berupa data pengguna yang berisikan (id pengguna, nama pengguna, *password*, dan jabatan) yang kemudian akan mengeluarkan *output* daftar pengguna. Proses selanjutnya adalah mengelola data master investasi pengembangan dan mendapatkan *input* berupa data kota dan data investasi pembangunan yang berisikan (nama investasi, *budget* investasi, tanggal mulai investasi, dan penanggung jawab).

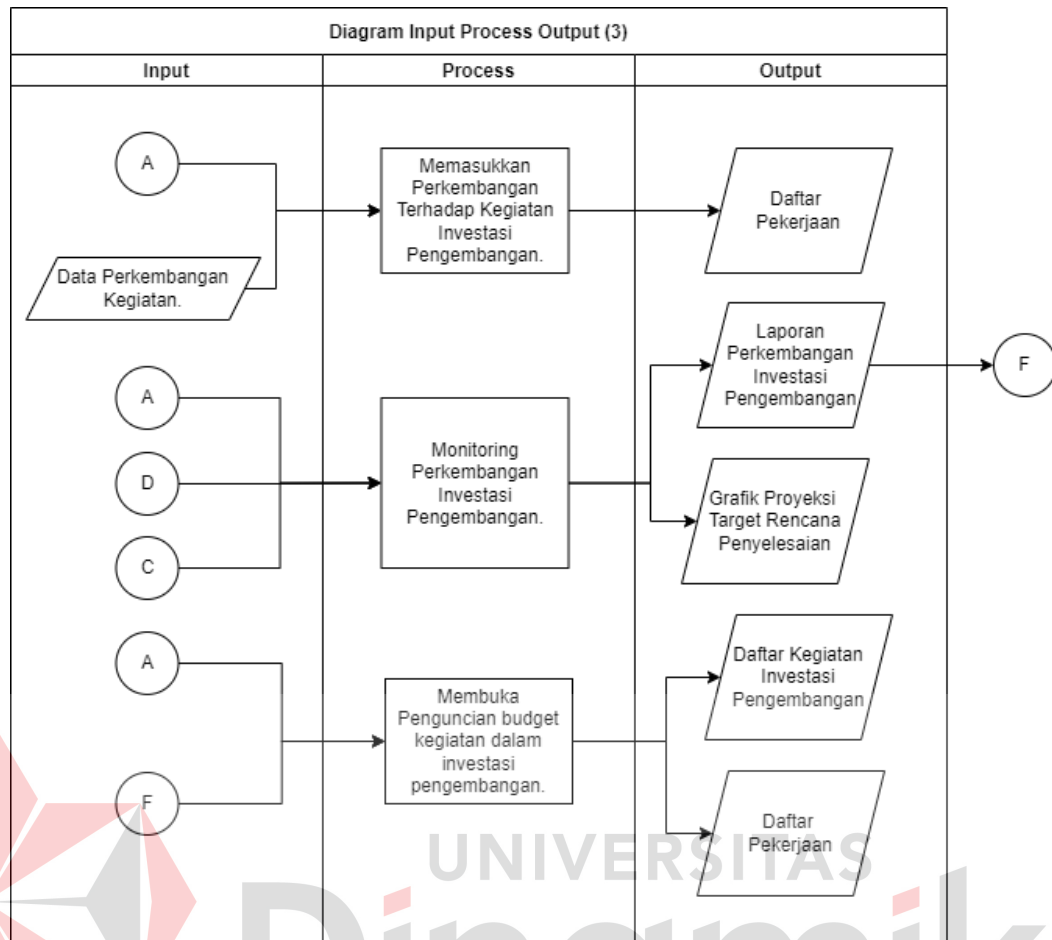
Bagian selanjutnya adalah proses mengelola data master kegiatan investasi pengembangan yang menerima *input* data kegiatan investasi beserta periode dan biayanya, kemudian data tersebut akan dimasukkan kedalam *database* dan diolah menggunakan metode *Hanumm Curve/Kurva-S*. Diagram IPO dapat dilihat pada Gambar 4.3 sampai Gambar 4.5.



Gambar 4. 3 Diagram *Input Proses Output* Sistem *Monitoring* dan *Evaluasi*



Gambar 4. 4 Diagram *Input Proses Output* Sistem *Monitoring* dan *Evaluasi*



Gambar 4. 5 Diagram *Input Proses Output* Sistem *Monitoring* dan *Evaluasi*

4.2.2 Hasil Desain System Flow

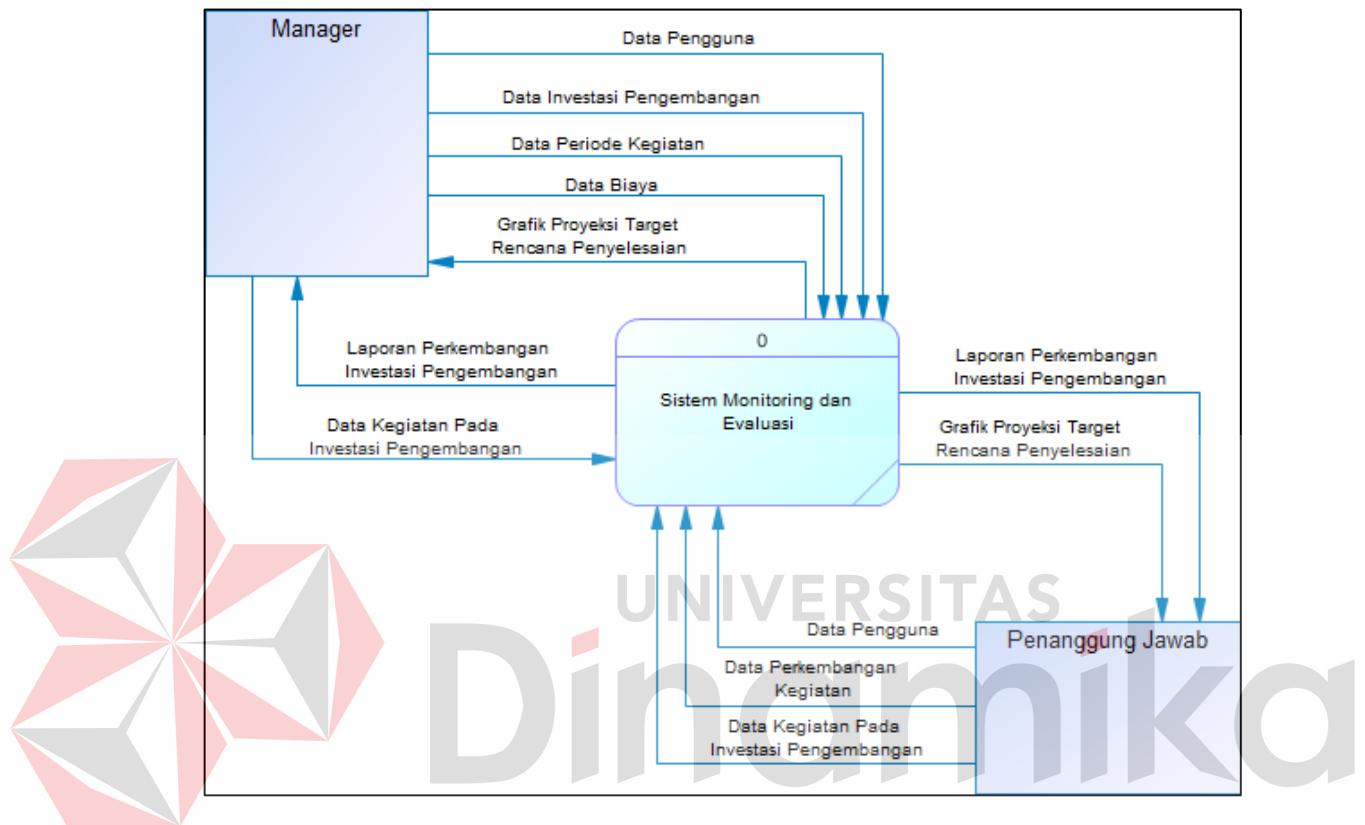
Hasil analisis desain *System Flow* pada penelitian ini menghasilkan gambaran sistem secara keseluruhan untuk setiap fungsi yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.3 Data Flow Diagram

Hasil analisis *Data Flow Diagram* pada penelitian ini menghasilkan gambaran aliran data dari sistem secara keseluruhan. Bagian ini terdiri dari Desain Diagram Berjenjang, Diagram Konteks, dan *Data Flow Diagram* Level 0 sampai 1.

A. Diagram Konteks

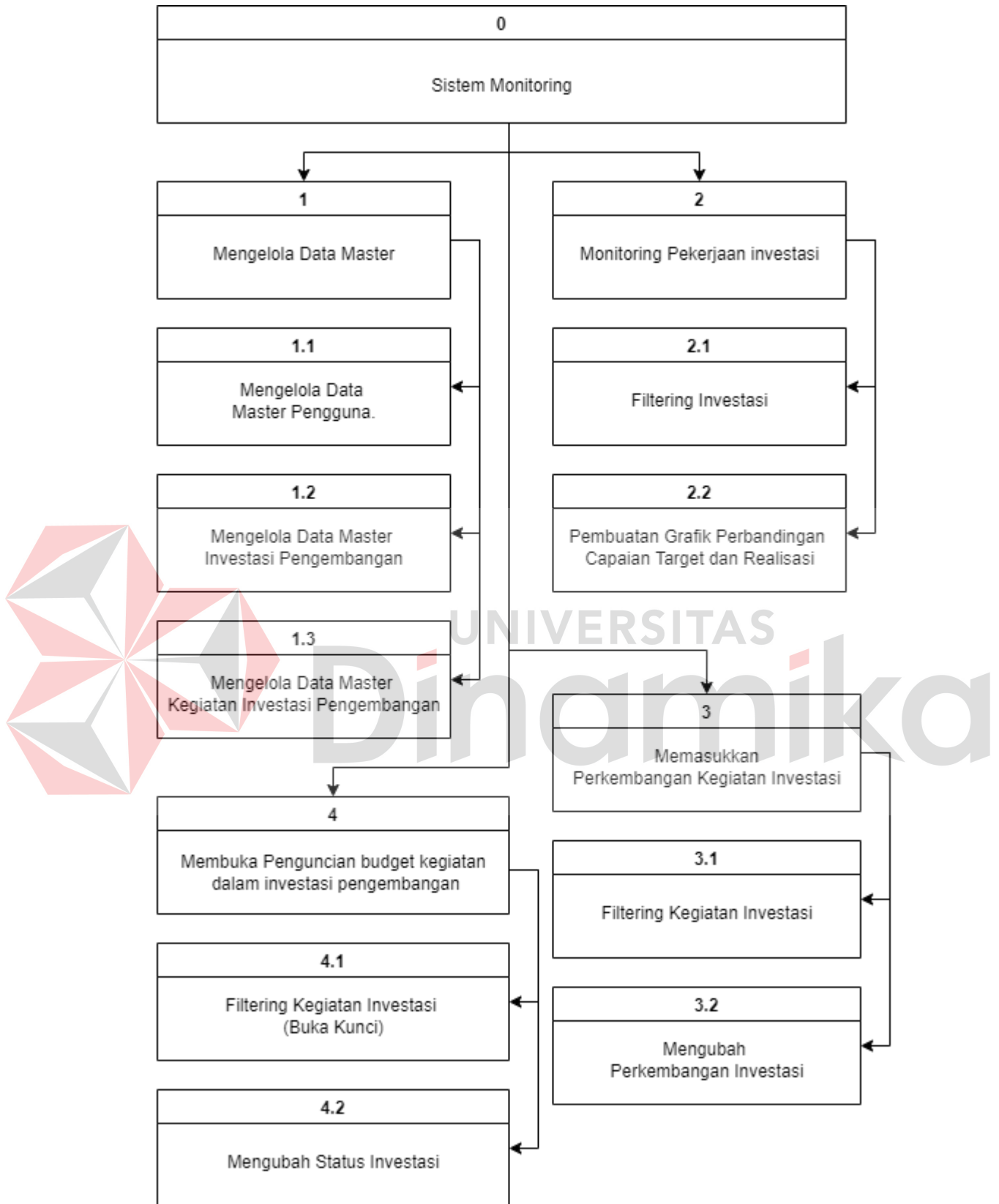
Hasil analisis diagram konteks pada penelitian ini menghasilkan gambaran hierarki fungsi dari sistem secara keseluruhan. Tampilan diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Diagram Konteks Sistem *Monitoring* dan Evaluasi

B. Desain Diagram Berjenjang

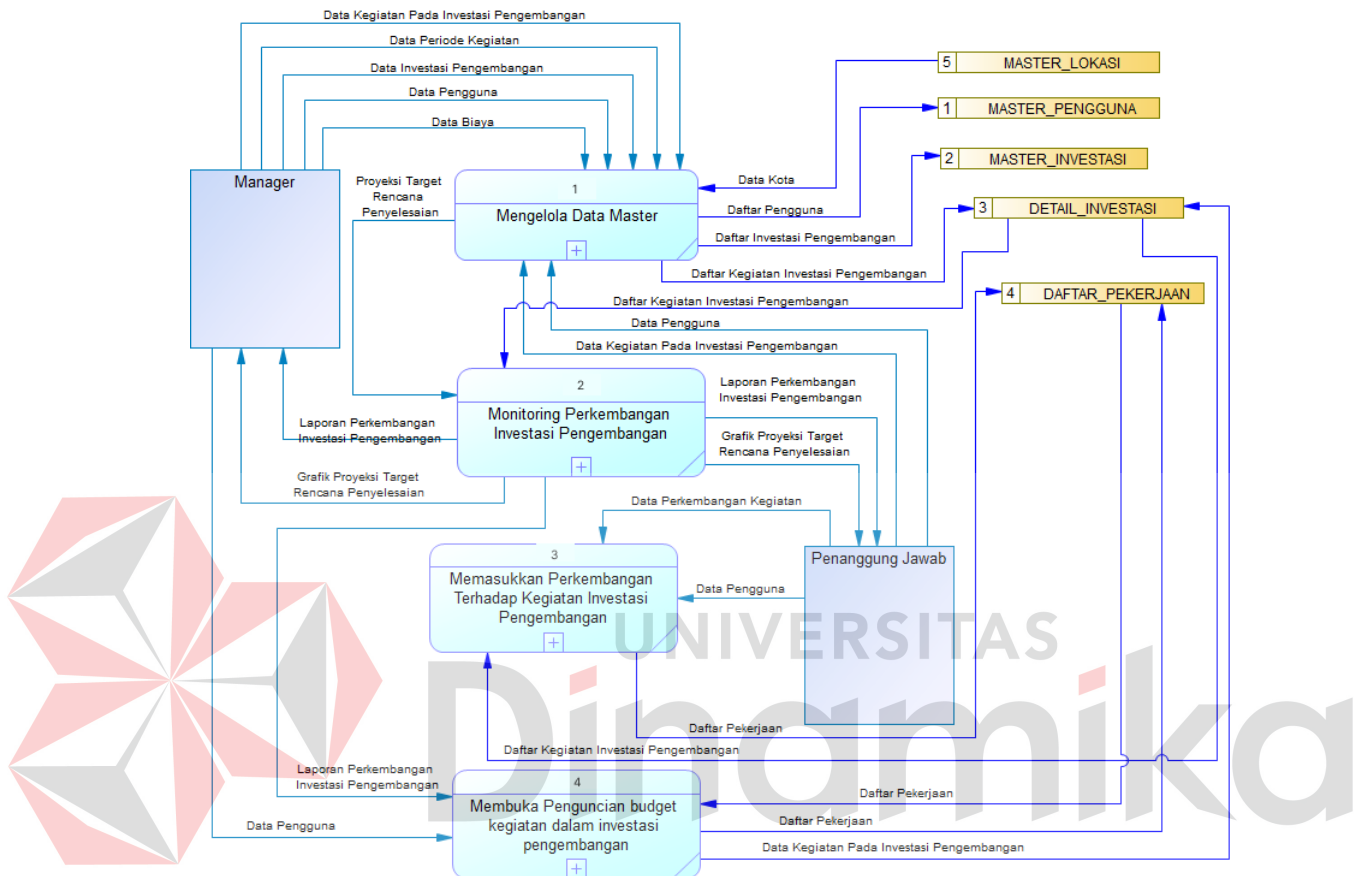
Hasil analisis desain diagram berjenjang pada penelitian ini menghasilkan diagram yang akan digunakan menjadi panduan untuk menyusun diagram konteks dan *data flow diagram*. Tampilan diagram jenjang dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Diagram Berjenjang Sistem *Monitoring* dan Evaluasi

C. Data Flow Diagram Level 0

Data flow diagram Level 0 dapat dilihat pada Gambar 4.8, untuk *data flow* diagram level 1 dapat dilihat pada Lampiran 4.



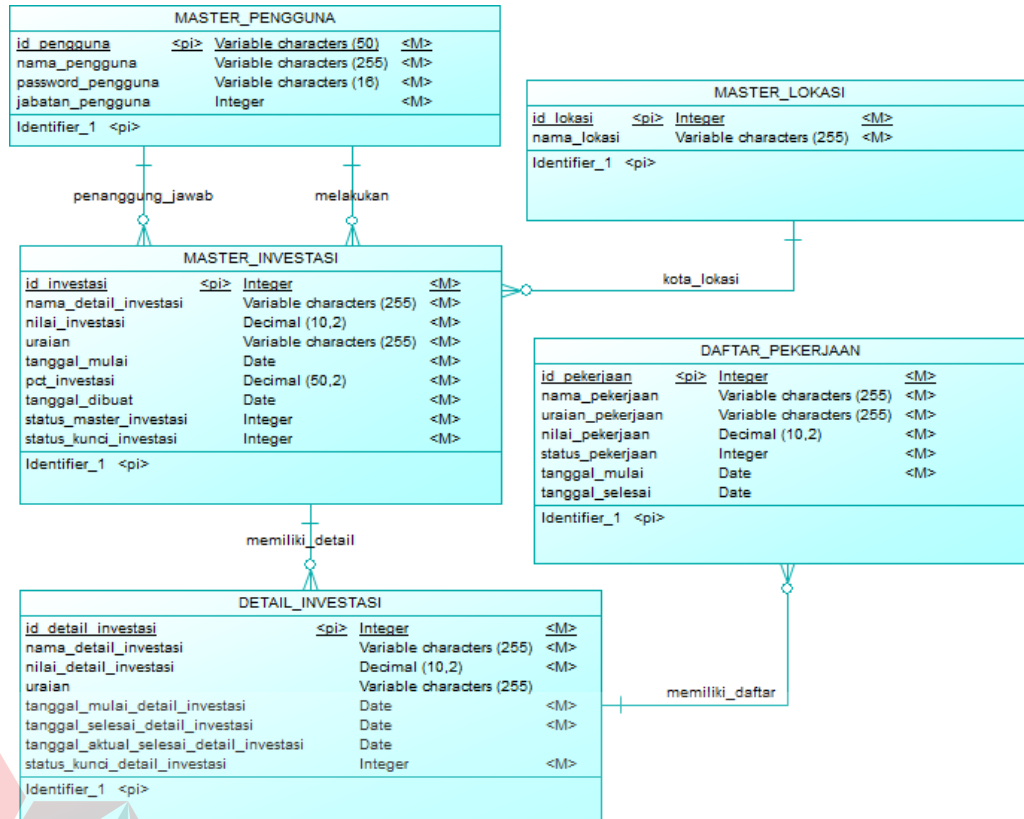
Gambar 4. 8 *Data Flow Diagram* Lv0 Sistem *Monitoring* dan *Evaluasi*

4.2.4 *Conceptual Data Model*

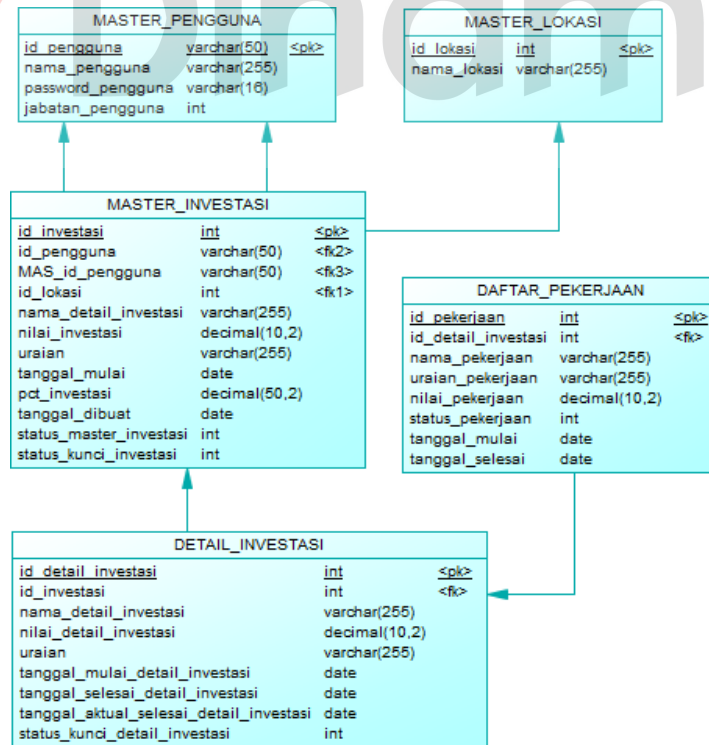
Hasil analisis *conceptual data model* pada penelitian ini menghasilkan gambaran struktur data yang akan digunakan aplikasi secara keseluruhan. CDM dapat dilihat pada Gambar 4.9.

4.2.5 *Physical Data Model*

Hasil analisis *physical data model* pada penelitian ini menghasilkan tabel yang telah diberi “*Foreign-Key*” dari *Conceptual Data Model* yang telah dirancang. PDM dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 9 *Conceptual Data Model* Sistem Monitoring dan Evaluasi

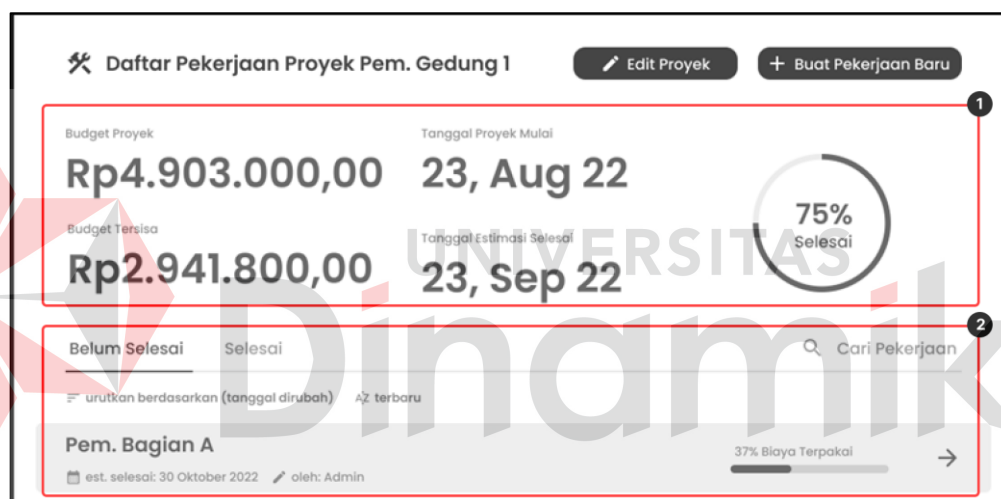


Gambar 4. 10 *Physical Data Model* Sistem Monitoring dan Evaluasi

4.2.6 Desain Tampilan Antar Muka

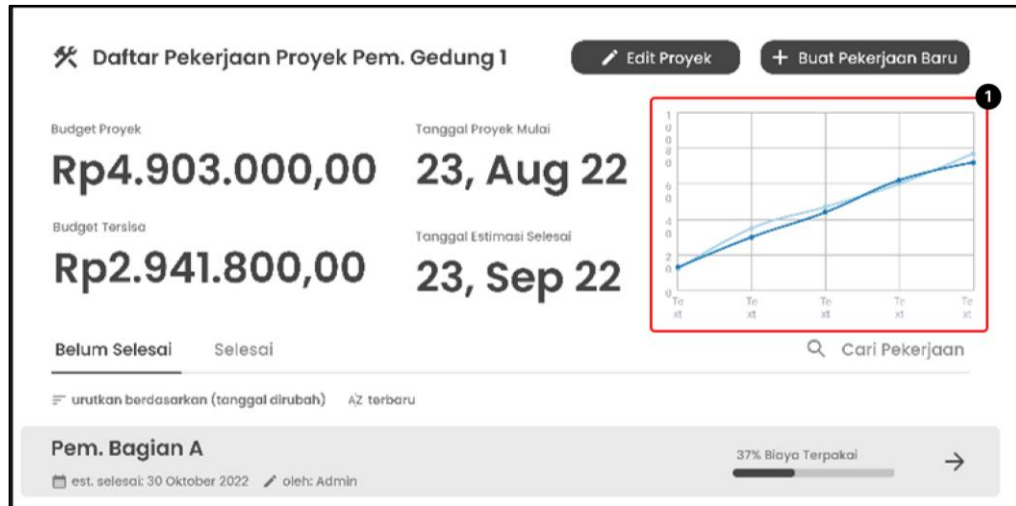
Hasil analisis tampilan aplikasi pada penelitian ini menghasilkan konsep *wireframe* atau gambaran kasar dari tampilan aplikasi yang berisi tata letak elemen aplikasi seperti tombol, tulisan, tabel, dan lain-lain. Salah satu hasil *wireframe* adalah “Rancangan Halaman Daftar Pekerjaan Proyek”, untuk tampilan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5.

Halaman pekerjaan proyek merupakan halaman yang akan menampilkan target dan realisasi terhadap waktu, *progress*, dan biaya yang dimiliki oleh suatu investasi. Tampilan berupa *progress bar* dan berupa *chart*. Rancangan dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan 4.12.



Gambar 4. 11 Rancangan Halaman Daftar Pekerjaan Proyek (*Donut*)

Pada Gambar 4.11 yang diberi kotak merah dengan nomor 1, terlihat bahwa terdapat detail dari proyek yang telah dipilih, didalam bagian tersebut terdapat jumlah *budget* proyek, jumlah *budget* proyek tersisa, tanggal mulai proyek, tanggal estimasi selesai dan *donut chart* sebagai persentase penyelesaian proyek. Pada nomor 2 terlihat bahwa terdapat daftar pekerjaan, pencarian pekerjaan berdasarkan nama dan *filtering* status pekerjaan.



Gambar 4. 12 Rancangan Halaman Daftar Pekerjaan Proyek (*Chart*)

Pada Gambar 4.12 yang diberi kotak merah dengan nomor 1, terlihat bahwa terdapat grafik perbandingan target dan realisasi (jika ada) pada suatu proyek.

4.3 Implementation

4.3.1 Pembuatan Aplikasi

A. Implementasi Metode *Hanumm Curve/Kurva-S*

Untuk fungsi *targeting*, dapat digunakan metode *Hanumm Curve/Kurva-S*, hasil ini dapat menjadi informasi untuk penanggung jawab sebagai acuan dalam menjalankan investasi berapa lama investasi berjalan. Berikut merupakan contoh perhitungan dari *Hanumm Curve/Kurva-S* beserta realisasinya:

1. Menyediakan data investasi pengembangan.

Tabel 4. 6 Data Investasi Pengembangan

Investasi Pengembangan		Investasi A	
Pekerjaan	Budget	Durasi (Minggu)	Periode Mulai (Minggu)
Pekerjaan A	Rp5,000,000.00	1	1
Pekerjaan B	Rp6,000,000.00	2	1
Pekerjaan C	Rp2,000,000.00	1	3
Pekerjaan D	Rp5,000,000.00	3	5
<i>Finishing</i>	Rp2,000,000.00	1	7
Total	Rp20,000,000.00	Max	7

2. Menghitung bobot pekerjaan beserta bobot pekerjaan per-periodenya.

Tabel 4. 7 Bobot Pekerjaan Investasi

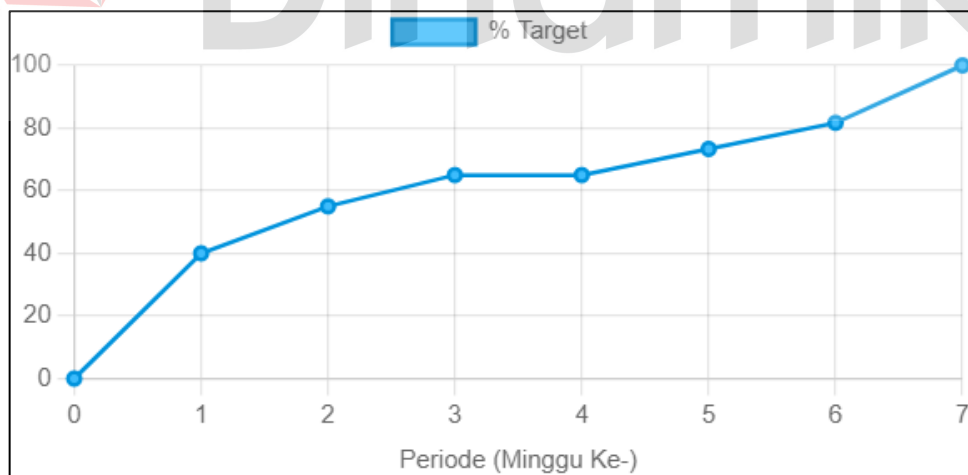
Investasi Pengembangan		Investasi A	
Pekerjaan	Bobot	Bobot Per-Periode	
Pekerjaan A	25%	$25\% \div 1 = 25\%$	
Pekerjaan B	30%	$30\% \div 2 = 15\%$	
Pekerjaan C	10%	$10\% \div 1 = 10\%$	
Pekerjaan D	25%	$25\% \div 3 = 8,33\%$	
Finishing	10%	$10\% \div 1 = 10\%$	
Total	100%		

3. Menyusun rencana perkembangan investasi per-periode.

Tabel 4. 8 Rencana Perkembangan Investasi

Pekerjaan	Bobot	Rencana Perkembangan Investasi						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Pekerjaan A	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Pekerjaan B	30%	15%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Pekerjaan C	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%
Pekerjaan D	25%	0%	0%	0%	0%	8.33%	16.66%	25%
Finishing	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
Total		40%	55%	65%	65%	73.33%	81.66%	100%

4. Bila digambarkan dalam grafik, maka diperoleh sebagai Gambar 4.13 berikut:



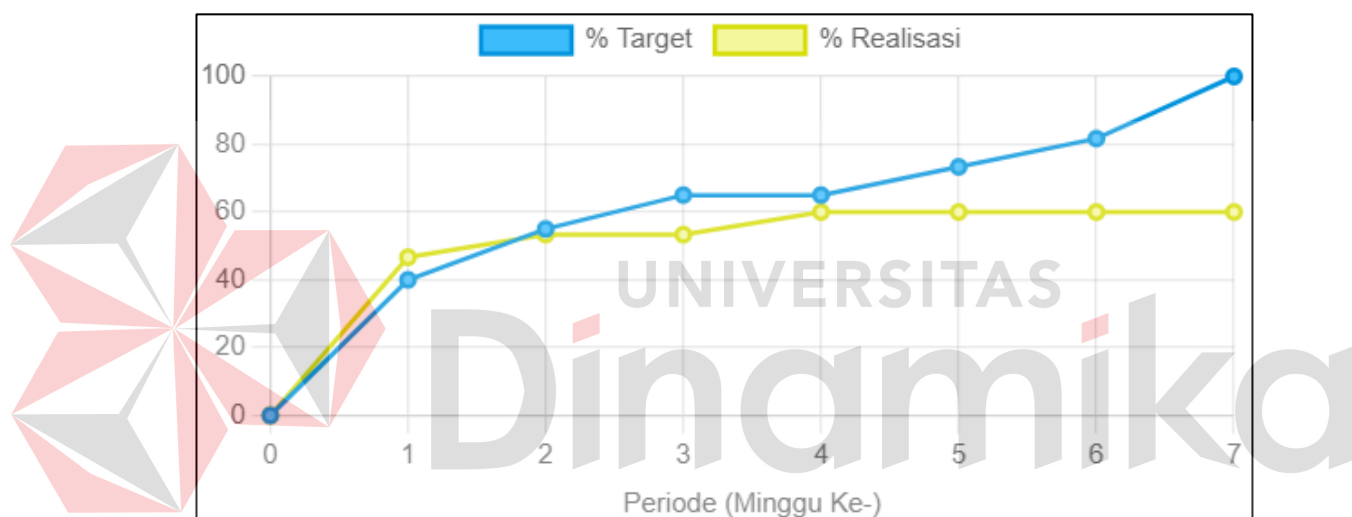
Gambar 4. 13 Grafik Rencana Perkembangan Investasi

5. Mendata realisasi pekerjaan dalam investasi.

Tabel 4. 9 Realisasi Perkembangan Investasi

Pekerjaan	Realisasi Perkembangan Investasi						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Pekerjaan A	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Pekerjaan B	26.7%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Pekerjaan C	0%	0.3%	0.3%	10%	10%	10%	10%
Pekerjaan D	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Finishing</i>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	46.7%	53.3%	53.3%	60%	60%	60%	60%

6. Bila digambarkan dalam grafik dan dibandingkan dengan grafik realisasi, maka diperoleh sebagai Gambar 4.14 berikut:



Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Rencana dan Realisasi Perkembangan Investasi

Grafik perbandingan pada Gambar 4.14 dapat digunakan oleh manajer sebagai acuan dalam memberikan evaluasi kepada penanggung jawab jika pada periode tertentu tidak mencapai target yang diinginkan.

4.4 *Integration & System Testing*

4.4.1 Pengujian Black Box Testing

Berikut adalah hasil dari pengujian fungsi *monitoring* dan evaluasi perkembangan investasi pengembangan dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan 4.11, Untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

A. Fungsi *Monitoring* dan Evaluasi Perkembangan Investasi Pengembangan

Tabel 4. 10 *Blackbox* testing Fungsi *Monitoring* dan Evaluasi Perkembangan Investasi Pengembangan

No	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan data secara <i>realtime</i>	Menampilkan data secara <i>realtime</i> ketika ada perubahan	Tampilan berubah secara langsung ketika data diubah	Tampilan berubah Ketika data diubah dengan waktu tunggu 6 detik.	Normal
2.	<i>Filtering</i> data investasi	Menampilkan data investasi yang hanya diserahkan kepada pengguna tertentu	Daftar investasi yang dimiliki oleh pengguna yang telah <i>login</i> .	Mengeluarkan daftar investasi yang diinginkan.	Normal

B. Fungsi Memasukkan Perkembangan Terhadap Kegiatan Investasi Pengembangan

Tabel 4. 11 *Blackbox* testing Fungsi Memasukkan Perkembangan Terhadap Kegiatan Investasi Pengembangan

No	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menandai kegiatan selesai	Menandai kegiatan belum selesai menjadi selesai.	Data berubah menjadi "selesai"	Sesuai	Normal
2.	Menandai kegiatan belum selesai	Menandai kegiatan belum selesai menjadi selesai.	Data berubah menjadi "belum selesai"	Sesuai	Normal
3.	Memasukkan realisasi <i>budget</i> yang terpakai	Memasukkan realisasi <i>budget</i> melebihi ataupun kurang dari rencana.	Menambahkan status "Mengajukan"	Sesuai	Normal
4.	Menyetujui pengajuan pergantian <i>budget</i> .	Menyetujui pergantian <i>budget</i> yang diajukan oleh penanggung jawab.	Merubah <i>budget</i> jika disetujui oleh manajer. Menghilangkan status pengajuan jika ditolak oleh manajer.	Sesuai	Normal
5.	Memperbarui <i>progress</i> investasi	Otomatis memperbarui <i>progress</i> disaat pengguna menandai kegiatan "selesai" atau "belum selesai"	<i>Progress</i> berubah	Sesuai	Normal

4.4.2 User Acceptance Testing

Metode pengujian yang dilakukan selanjutnya adalah *User Acceptance Testing* (UAT), perhitungan persentase dapat dihasilkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{X}{\text{Skor Ideal}} * 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Dengan keterangan:

X = Frekuensi skala terpilih dikalikan dengan nilai skala

Skor Ideal = Nilai skala tertinggi dikalikan dengan jumlah responden

Hasil dari UAT yang diberikan peneliti kepada dua pengguna aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Uji UAT

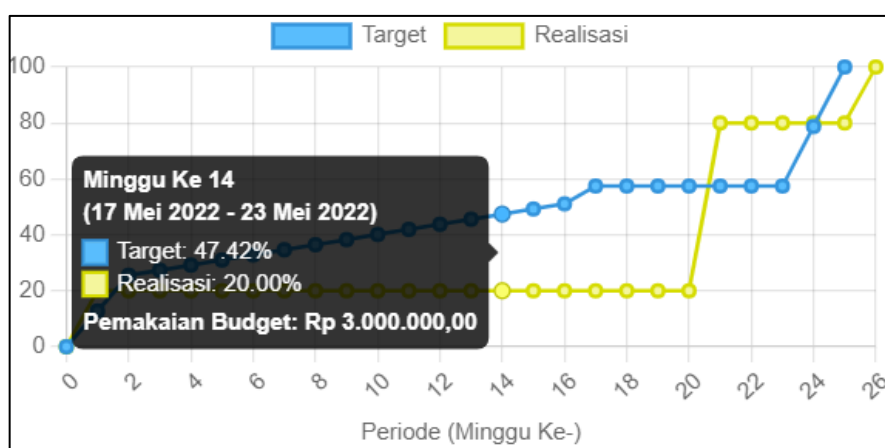
No	Pertanyaan	Skala					Persentase
		5	4	3	2	1	
ASPEK PENGGUNA							
1.	Apakah sistem dapat membedakan akses pengguna?	2	0	0	0	0	$\frac{(2*5)}{(2*5)} * 100\% = 100\%$
2.	Apakah proses pengajuan-penyetujuan biaya dan penguncian-pembukaan investasi mudah dipahami?	0	1	1	0	0	$\frac{(1*4)+(1*3)}{(2*5)} * 100\% = 70\%$
3.	Apakah aplikasi dapat membantu proses <i>monitoring</i> & evaluasi dengan menyediakan perbandingan grafik target capaian investasi dengan realisasi?	0	1	1	0	0	$\frac{(1*4)+(1*3)}{(2*5)} * 100\% = 70\%$
ASPEK INTERAKSI							
4.	Apakah aplikasi memiliki tampilan yang mudah dipahami?	2	0	0	0	0	$\frac{(2*5)}{(2*5)} * 100\% = 100\%$
5.	Apakah aplikasi memiliki alur yang mudah dipahami?	1	1	0	0	0	$\frac{(1*5)+(1*4)}{(2*5)} * 100\% = 90\%$
ASPEK SISTEM							
6.	Apakah aplikasi <i>monitoring</i> & evaluasi dapat dijalankan dengan lancar dan mudah?	2	0	0	0	0	$\frac{(2*5)}{(2*5)} * 100\% = 100\%$
7.	Apakah aplikasi <i>monitoring</i> & evaluasi	0	0	2	0	0	$\frac{(2*3)}{(2*5)} * 100\% = 60\%$

	merespons dengan cepat saat mengambil data secara <i>realtime</i> ?						
8.	Apakah sistem dapat membantu proses <i>monitoring</i> & evaluasi investasi?	0	1	1	0	0	$\frac{(1*3)+(1*4)}{(2*5)} * 100\% = 70\%$

Hasil dari pengujian menggunakan *User Acceptance Testing* dengan menggunakan delapan pertanyaan kepada dua pengguna dapat disimpulkan bahwa pengguna aplikasi *monitoring* dan evaluasi, **setuju** (70%) bahwa dengan aplikasi telah membantu pengguna dalam proses *monitoring* dan evaluasi, hal ini dapat dilihat pada pertanyaan terakhir (nomor 8) pada Tabel 4.12.

4.4.3 Ketercapaian Tujuan Penelitian

Dari metode *Hanumm Curve*/Kurva-S yang digunakan pada aplikasi ini menghasilkan *targeting* penyelesaian investasi untuk keterangan perhitungan *Hanumm Curve* dapat dilihat pada Sub-Bab 4.10, hasil ini digunakan sebagai acuan *monitoring* periode investasi yang sedang berjalan. *Targeting* yang ditampilkan oleh aplikasi berbentuk grafik yang memiliki informasi perbandingan capaian realisasi dan target per-periode, serta sebagai tambahan ada juga informasi mengenai akumulasi pemakaian *budget* investasi per-periodenya. Untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 4.15 dibawah ini.



Gambar 4. 15 Grafik Hasil *Hanum Curve* atau Kurva-S

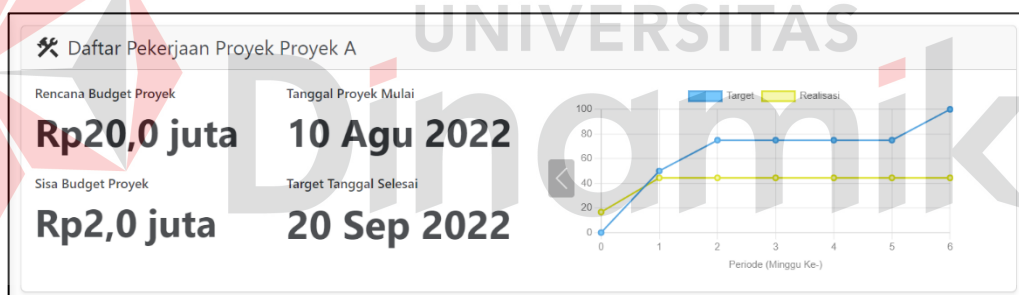
Fungsi yang kedua adalah menampilkan keterangan jika terjadi pembengkakan terhadap *budget* yang telah terpakai dalam suatu pekerjaan,

informasi ini dapat dilihat pada perbandingan keterangan rencana biaya dan realisasi biaya. Untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 4.16 di bawah ini.



Gambar 4. 16 Daftar Pekerjaan Beserta Informasinya

Fungsi yang ketiga adalah menampilkan total keseluruhan *budget* investasi dan total realisasi *budget* investasi yang telah dipakai agar dapat menjadi acuan dalam evaluasi *budget* oleh manajer, untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 4.17 di bawah ini.



Gambar 4. 17 Ringkasan Informasi Pada Investasi

Fungsi yang keempat adalah fungsi pengajuan pergantian *budget*. Langkah pertama adalah memasukkan realisasi *budget* kegiatan yang dapat diisi lebih atau kurang dari rencana awal. Jika penanggung jawab mengisi *budget* lebih dari rencana awal, maka aplikasi memberikan konfirmasi untuk mengajukan pergantian *budget*. Lalu, jika penanggung jawab menyetujui *budget* melebihi dari rencana awal, maka aplikasi akan menampilkan informasi jika ada pengajuan pergantian *budget* dalam suatu kegiatan pekerjaan investasi kepada penanggung jawab dan kepada manajer untuk di validasi. Peringatan ditampilkan dalam bentuk pil merah, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.18 sampai 4.24 di bawah ini.

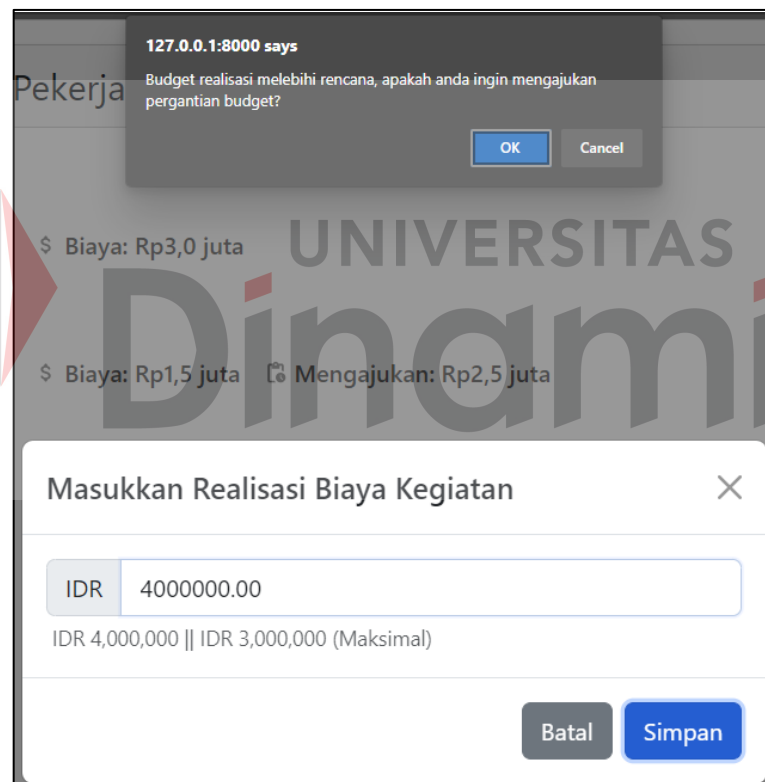


Masukkan Realisasi Biaya Kegiatan

IDR 3000000.00

IDR 3,000,000 || IDR 3,000,000 (Maksimal)

Batal Simpan

Gambar 4. 18 *Input* Realisasi Biaya Kegiatan


127.0.0.1:8000 says
Budget realisasi melebihi rencana, apakah anda ingin mengajukan pergantian budget?

OK Cancel

Pekerja

\$ Biaya: Rp3,0 juta

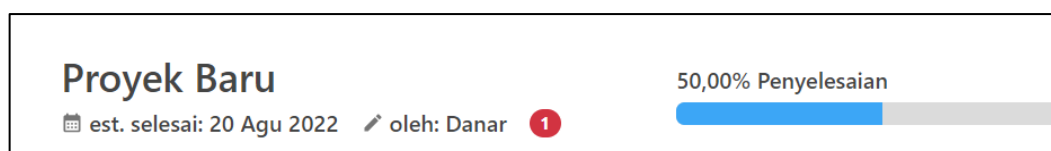
\$ Biaya: Rp1,5 juta Mengajukan: Rp2,5 juta

Masukkan Realisasi Biaya Kegiatan

IDR 4000000.00

IDR 4,000,000 || IDR 3,000,000 (Maksimal)

Batal Simpan

Gambar 4. 19 Peringatan *Budget* Melebihi Rencana Biaya Kegiatan


Proyek Baru

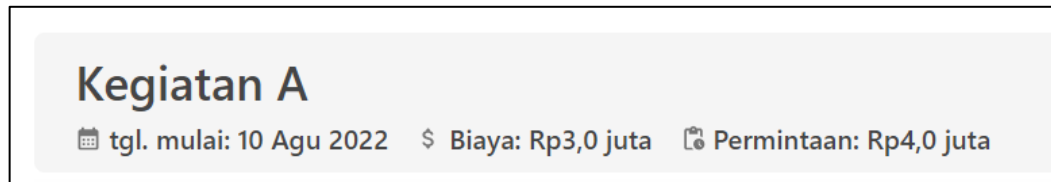
est. selesai: 20 Agu 2022 oleh: Dinar 1

50,00% Penyelesaian

Gambar 4. 20 Informasi Pengajuan Pergantian *Budget* Pada Daftar Proyek



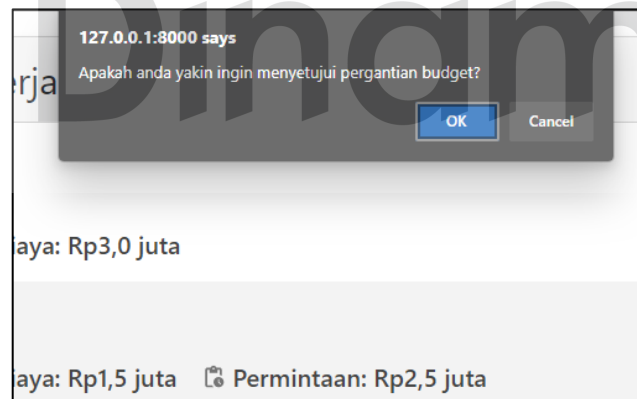
Gambar 4. 21 Informasi Pengajuan Pergantian *Budget* Pada Daftar Pekerjaan



Gambar 4. 22 Informasi Pengajuan Pergantian *Budget* Pada Daftar Kegiatan



Gambar 4. 23 Tombol Validasi Pergantian *Budget* Pada Daftar Kegiatan Untuk Manajer



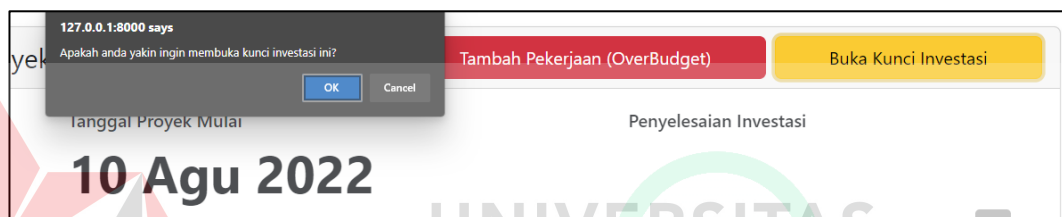
Gambar 4. 24 Konfirmasi Pergantian *Budget* pada Daftar Kegiatan untuk Manajer

Fungsi yang terakhir adalah fungsi penguncian investasi, fungsi ini dilakukan otomatis oleh sistem. Jika dinyatakan *budget* yang digunakan telah habis terpakai atau melebihi dari rencana awal, maka sistem akan mengunci investasi terkait agar penanggung jawab tidak bisa menambahkan pekerjaan lagi. Selain itu, terdapat fungsi untuk membuka kunci investasi yang hanya bisa diakses oleh manajer, jika manajer membuka kunci tersebut, maka penanggung

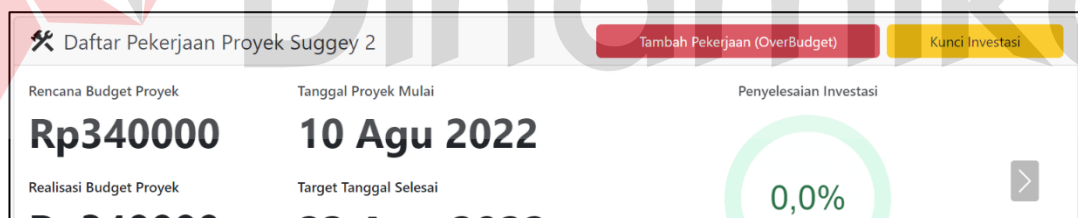
jawab akan bisa menambahkan pekerjaan lagi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.25 sampai 4.28 di bawah ini.



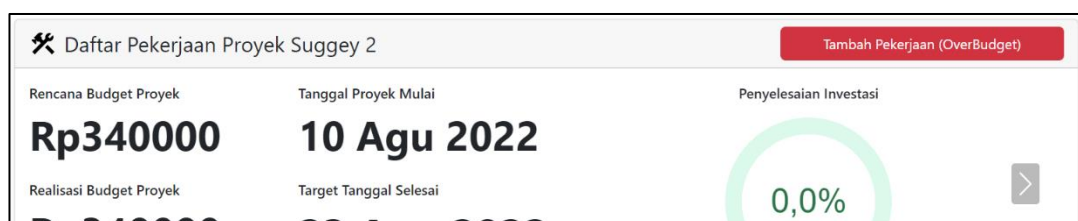
Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Manajer dengan Investasi yang Terkunci oleh Sistem



Gambar 4. 26 Konfirmasi Pembukaan Kunci Investasi oleh Manajer



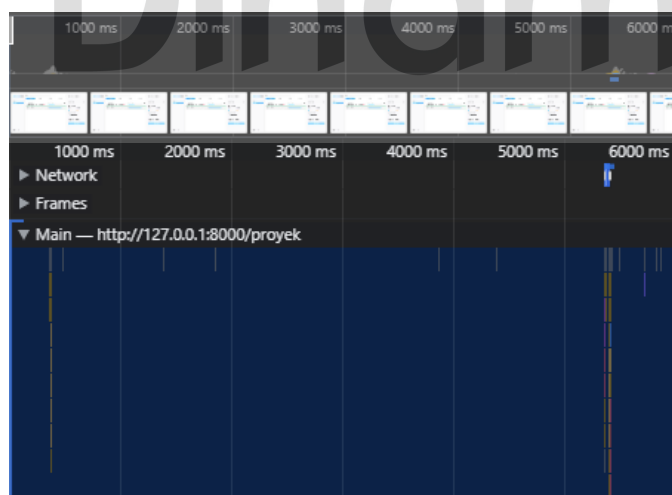
Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Manajer dengan Investasi yang dibuka oleh manajer



Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Penanggung Jawab dengan Investasi yang telah dibuka oleh manajer

Dari fungsi-fungsi yang telah dijelaskan sebelumnya, Fungsi *Monitoring* yang dihasilkan oleh rumus *Hanumm Curve* atau Kurva-S telah mengurangi risiko dalam masalah keterlambatan penyelesaian suatu pekerjaan. Hal ini dikarenakan fungsi *monitoring* dapat menghasilkan target capaian investasi, sehingga akan dibandingkan dengan hasil realisasi investasi. Dari hasil perbandingan tersebut akan digunakan oleh manajer sebagai acuan dalam mengevaluasi jalannya investasi.

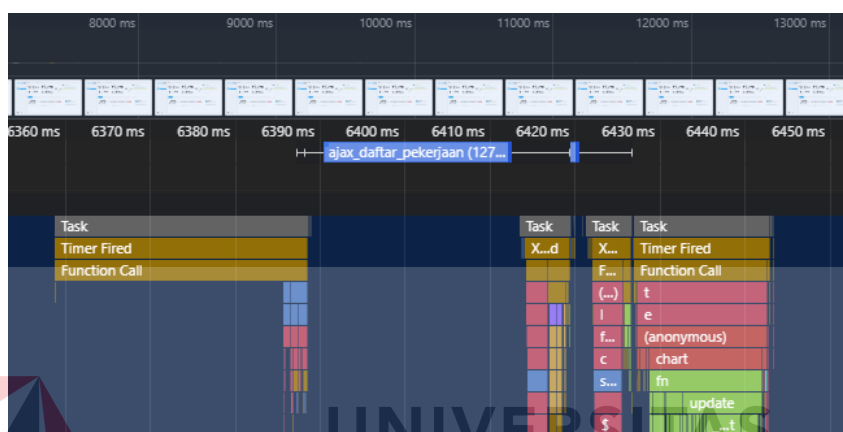
Masalah berikutnya adalah, suatu investasi memiliki risiko dalam pembengkakan biaya yang terpakai dalam suatu pekerjaan. Risiko masalah ini dapat dikurangi dengan adanya fungsi aplikasi yang mengatur tentang biaya-biaya yang ada di dalam investasi. Fungsi tersebut adalah, Fungsi penguncian investasi dan pengajuan pergantian *budget* kegiatan. Hal ini dikarenakan fungsi-fungsi tersebut dapat memberikan kontrol untuk manajer terhadap *budgeting* investasi yang sedang berjalan. Dari setiap fungsi yang ada pada aplikasi ini memiliki waktu pengambilan data secara *realtime* selama 6 sampai 10 detik, sehingga proses monitoring dan evaluasi dapat dilakukan dengan lancar. Berikut merupakan tabel dan gambar pengujian performa pengambilan data *realtime* dalam aplikasi.



Gambar 4. 29 Gambar Pengujian Performa Daftar Proyek & Detail Proyek

Tabel 4. 13 Tabel Pengujian Performa Daftar Proyek & Detail Proyek

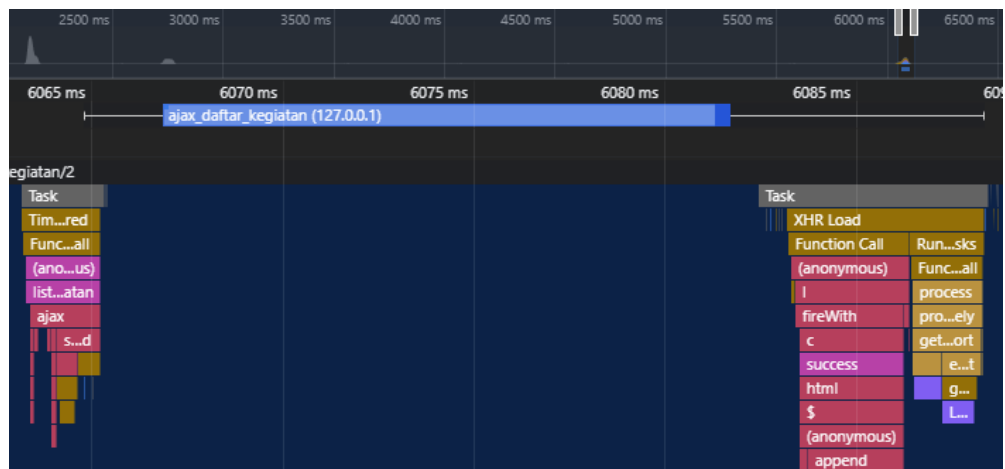
Halaman		Daftar Proyek & Detail Proyek	
No	Percobaan	Jenis Koneksi	Response Time
1.	Percobaan Ke-1	Local	6000ms
2.	Percobaan Ke-2	Local	6000ms
3.	Percobaan Ke-3	Local	6000ms
Rata-Rata			6000ms (6s)



Gambar 4. 30 Gambar Pengujian Performa Daftar Pekerjaan Proyek

Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Performa Daftar Pekerjaan Proyek

Halaman		Daftar Pekerjaan Proyek	
No	Percobaan	Jenis Koneksi	Response Time
1.	Percobaan Ke-1	Local	6430ms
2.	Percobaan Ke-2	Local	6820ms
3.	Percobaan Ke-3	Local	6600ms
Rata-Rata			6616.67ms (6.6s)



Gambar 4. 31 Gambar Pengujian Performa Daftar Pekerjaan Proyek

Tabel 4. 15 Tabel Pengujian Performa Daftar Kegiatan Proyek

Halaman		Daftar Kegiatan Proyek	
No	Percobaan	Jenis Koneksi	Response Time
1.	Percobaan Ke-1	Local	6090ms
2.	Percobaan Ke-2	Local	6140ms
3.	Percobaan Ke-3	Local	6024ms
Rata-Rata			6084.67ms (6.1s)

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan testing yang telah dilakukan pada aplikasi *monitoring* dan evaluasi, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat memberikan target capaian terkait jumlah periode pengerjaan beserta persentase per-periodenya.
2. Aplikasi dapat memberikan pembagian akses pengguna dalam penggunaan fungsi-fungsi yang ada.
3. Aplikasi dapat menampilkan perubahan data secara *realtime* dengan waktu tunggu kurang lebih 6 sampai 10 detik.
4. Aplikasi dapat menampilkan perbandingan grafik realisasi dan target penyelesaian untuk acuan dalam kegiatan mengevaluasi.
5. Aplikasi dapat otomatis mengunci *budget* terhadap kegiatan yang sudah ditandai selesai.
6. Aplikasi dapat menyediakan pemberitahuan kepada manajer jika ada permintaan dalam pergantian *budget* pada suatu investasi.

5.2 Saran

Berdasarkan aplikasi yang telah dibuat, maka penulis memberikan saran untuk pengembangan aplikasi tersebut, yaitu:

1. Aplikasi dapat menampilkan data secara *realtime* disaat terdapat perubahan data, dengan waktu tunggu kurang dari 1ms.
2. Aplikasi dapat dikembangkan dengan tampilan yang menyesuaikan dengan *platform mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. (2020). *Manajemen Investasi dan Portofolio*. Jakarta Selatan: Lembaga Penerbitan Universitas Nasional.
- Brianorman, Y., & Waspodo. (2019). Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi dengan Menggunakan Kurva S sebagai Indikator Realisasi dan Kemajuan Pekerjaan. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 344-351.
- Irnawati, O. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Kehadiran Karyawan (Studi Kasus: CV. SKI Jakarta). *Journal Information Engineering and Educational Technology*, 80.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021, December 31). *Kelebihan & Kekurangan Metode Kurva S*. Retrieved July 18, 2022, from <https://ulp.pu.go.id/berita/82/kelebihan---kekurangan-metode-kurva-s>
- Lesmana, D. S. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Perkembangan Proyek di PT Saba Pratama Surabaya. *Tugas Akhir*, 12-13.
- Nasdaq. (2021, Juni 21). *Which Companies Spend the Most in Research and Development (R&D)?* Retrieved from Nasdaq: <https://www.nasdaq.com/articles/which-companies-spend-the-most-in-research-and-development-rd-2021-06-21>
- Priyanto, E., Ervadius, B., & Wahyudi, M. A. (2019). Percepatan Waktu dan Biaya terhadap Perencanaan Proyek Fabrikasi Steam Turbin Building Blok 2 Muara Tawar dengan Metode CPM. *Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik*, 24-33.
- Putra, M. H. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Administrasi Proyek "Digitalisasi Dokumen" Pada CV. Smart Solusi Indonesia. *Tugas Akhir*.
- Putri, A. E. (2019). Evaluasi Program Bimbingan dan Konseling: Sebuah Studi Pustaka. *Jurnal Bimbingan Konseling Indonesia*, 39-42.
- Ridwan, M., Widiastiwi, Y., Zaidiah, A., Purabaya, R. H., Isnainiyah, I. N., Ardilla, Y., . . . Rahayu, T. (2021). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Satriawan, N. (2020, September 28). *Pengertian Metode Waterfall dan Tahap-Tahapnya*. Retrieved from Ranah Research: <https://ranahresearch.com/metode-waterfall/>
- Shylesh. (2017). A Study of Software Development Life Cycle Process Models. 1-2.

Suwandi, E., Imansyah, H., & Dasril, H. (2018). Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert Pada Layanan Speedy yang Bermigrasi ke Indihome. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*.

Widiastuty, R., Usiono, & Azwardi. (2021). Evaluasi Peningkatan Mutu Sekolah Melalui Pengembangan Profesionalisme Guru. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 58-59.

Wijaya, C. A. (2018). Sistem Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Program Studi di Institusi Pendidikan Tinggi. *Indonesian Journal of Information Systems (IJIS)*, 13-24.



UNIVERSITAS
Dinamika