



**SISTEM *DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING*
DENGAN METODE PERAMALAN *LEAST SQUARE* UNTUK
MENDUKUNG STRATEGI PERENCANAAN DISTRIBUSI PADA
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT GAS LPG 3 KG
(STUDI KASUS: PT DWI PUTERA KENCANA BAKTI, JEMBER)**

SKRIPSI

Oleh
Diyah Rozita
NIM 142410101002

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**SISTEM *DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING*
DENGAN METODE PERAMALAN *LEAST SQUARE* UNTUK
MENDUKUNG STRATEGI PERENCANAAN DISTRIBUSI PADA
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT GAS LPG 3 KG
(STUDI KASUS: PT DWI PUTERA KENCANA BAKTI, JEMBER)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana Komputer

Oleh
Diyah Rozita
NIM 142410101002

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkan dalam pengerjaan skripsi;
2. Ayahanda Sugianto dan Ibunda tercinta Suprihatin;
3. Saudara perempuan Dyah Ayuningtyas;
4. Muhammad Fariz Dwi Fadlilah selaku teman terdekat;
5. Sahabatku bersama dukungan dan doanya;
6. Guru - guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
7. Almamater Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;

MOTO

Manusia merancang kehidupan dengan cita-citanya, tetapi ALLAH SWT merancang kehidupan manusia dengan cinta-Nya.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diyah Rozita

NIM : 142410101002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem *Distribution Requirement Planning* Dengan Metode Peramalan *Least Square* Untuk Mendukung Strategi Perencanaan Distribusi Pada *Supply Chain Management* Gas LPG 3 Kg (Studi Kasus: PT Dwi Putera Kencana Bakti, Jember)”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Febuari 2018

Yang menyatakan,

Diyah Rozita

NIM 142410101002

SKRIPSI

**SISTEM *DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING*
DENGAN METODE PERAMALAN *LEAST SQUARE* UNTUK
MENDUKUNG STRATEGI PERENCANAAN DISTRIBUSI PADA
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT GAS LPG 3 KG
(STUDI KASUS: PT DWI PUTERA KENCANA BAKTI, JEMBER)**

Oleh :

Diyah Rozita

NIM 142410101002

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Saiful Bukhori, S.T., M.Kom

Dosen Pembimbing Pendamping : Beny Prasetyo, S.Kom., M.Kom

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Sistem *Distribution Requirement Planning* Dengan Metode Peramalan *Least Square* Untuk Mendukung Strategi Perencanaan Distribusi pada *Supply Chain Management* Gas LPG 3 Kg (Studi Kasus : PT Dwi Putera Kencana Bakti, Jember)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 23 Februari 2018

tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Dr. Saiful Bukhori, S.T., M.Kom

NIP 196811131994121001

Beny Prasetyo, S.Kom., M.Kom

NIP 760016852

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Sistem *Distribution Requirement Planning* Dengan Metode Peramalan *Least Square* Untuk Mendukung Strategi Perencanaan Distribusi Pada *Supply Chain Management* Gas LPG 3 Kg (Studi Kasus: PT Dwi Putera Kencana Bakti, Jember)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 23 Februari 2018

tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember

Tim Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Anang Andrianto, S.T., M.T
NIP. 196906151997021002

Oktalia Juwita, S.Kom., M.MT
NIP. 198110202014042001

Mengesahkan
Penjabat Dekan,

Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc.,Ph.D
NIP. 19670420 1992011001

RINGKASAN

Sistem *Distribution Requirement Planning* Dengan Metode Peramalan *Least Square* Untuk Mendukung Strategi Perencanaan Distribusi Pada *Supply Chain Management* Gas LPG 3 Kg (Studi Kasus: PT Dwi Putera Kencana Bakti, Jember); Diyah Rozita, 142410101002; 2018, 151 HALAMAN; Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

PT Dwi Putera Kencana Bakti merupakan salah satu agen distribusi gas LPG 3 kg yang menangani distribusi antara SPPBE dan pangkalan resmi. Gas LPG 3 kg merupakan gas subsidi dari pemerintah yang harus tepat sasaran dalam distribusinya. Permasalahan yang terjadi pada proses distribusi yaitu tidak tepat jumlah dan tidak tepat sasaran dalam distribusinya, hal ini diakibatkan karena perbedaan proporsi permintaan konsumen yang dinaungi setiap pangkalan resmi. Akibatnya informasi jumlah permintaan yang diperlukan dan siapa konsumen yang harus menerima produk kurang tepat. Dampaknya rencana pemesanan produk ke SPPBE juga tidak terestimasi dengan baik. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu sistem perencanaan pada aktivitas distribusi. Dalam penelitian ini menggunakan metode peralaman *Least Square* dalam peramalkan jumlah permintaan produk dari pangkalan resmi, selanjutnya akan dihitung perencanaan distribusinya dengan menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP), pada metode ini menggunakan beberapa teknik yaitu menentukan *safety stock* dan *Re Order Point* (ROP). Model sistem distribusi dibangun dengan kajian *supply chain manajement* agar sistem dapat digunakan untuk mengatur hubungan antar distributor yaitu SPPBE, agen dan pangkalan resmi secara baik.

Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahap penelitian yaitu tahap pengumpulan data, tahap analisis data, dan tahap pengembangan sistem. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak PT Dwi Putera Kencana Bakti. Tahap analisis dilakukan dengan mengelola data hasil wawancara sampai menemukan parameter untuk pembangunan sistem informasi. Tahap pengembangan sistem dilakukan dengan membangun sistem *distribution requirement planning* dengan metode peramalan *least square* untuk mendukung strategi perencanaan distribusi pada *supply chain management* gas LPG 3 kg berbasis web. Hasil dari penelitian ini yaitu perencanaan pendistribusian produk untuk setiap pangkalan dan perencanaan nilai permintaan untuk memesan produk ke SPPBE.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem *Distribution Requirement Planning* Dengan Metode Peramalan *Least Square* Untuk Mendukung Strategi Perencanaan Distribusi Pada *Supply Chain Management* Gas LPG 3 Kg (Studi Kasus PT Dwi Putera Kencana Bakti)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

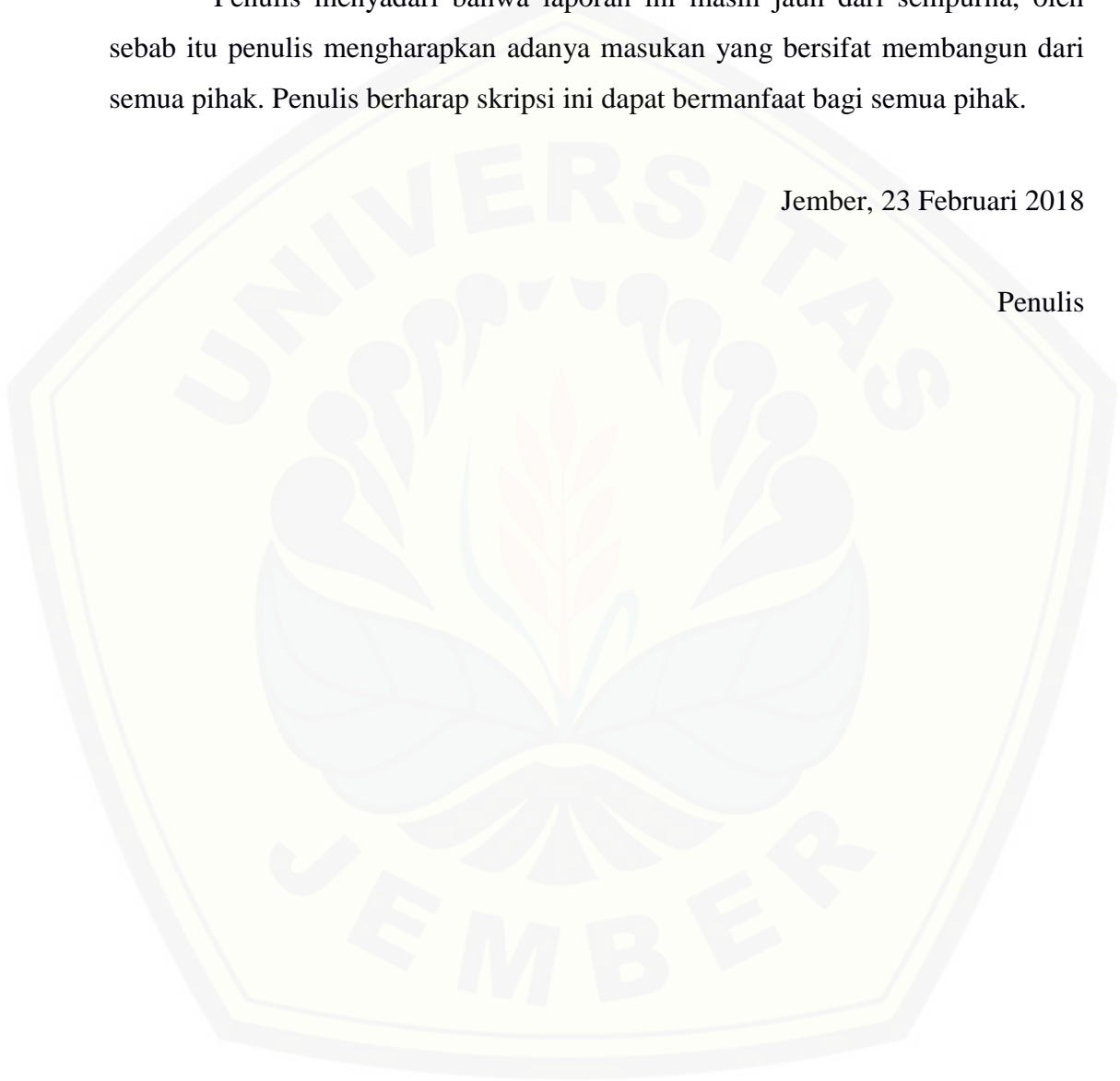
1. Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
2. Prof. Dr. Saiful Bukhori, S.T.,M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Beny Prasetyo S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Prof. Drs. Saiful Bukhori, S.T.,M.Kom., sebagai dosen pembimbing akademik, yang telah mendampingi penulis sebagai mahasiswa.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
5. Ayahanda Sugianto, Ibunda Suprihatin dan Adikku tercinta Dyah Ayuningtyas yang selalu mendukung dan mendoakan;
6. Teman terdekat Fariz Dwi Fadlilah yang telah memberikan dukungan semangat.
7. Sahabat seperjuangan yang selalu menemani dan memberikan semangat serta doa Anne, Laras, Tika, Laila;
8. Teman-teman seperjuangan SENSATION angkatan 2014 dan semua mahasiswa Program Studi Sistem Informasi yang telah menjadi keluarga kecil bagi penulis selama menempuh pendidikan S1;
9. Keluarga besar asisten Laboratorium Basis Data tahun 2015-2016;

10. Keluarga besar asisten Laboratorium Rekaya Perangkat Lunak tahun 2016-2017 dan tahun 2017-2018;
11. PT Dwi Putera Kencana Bakti;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 23 Februari 2018

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| SKRIPSI..... | i |
| PERSEMBAHAN..... | ii |
| MOTO..... | iii |
| PERNYATAAN | iv |
| SKRIPSI..... | v |
| PENGESAHAN PEMBIMBING | vi |
| PENGESAHAN | vii |
| RINGKASAN | viii |
| PRAKATA..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 <i>Liquified Petroleum Gas (LPG)</i> | 6 |
| 2.3 <i>Supply Chain Management</i> | 7 |
| 2.4 Permintaan..... | 7 |
| 2.5 Persediaan..... | 7 |
| 2.6 <i>Data Time Series</i> | 8 |
| 2.7 <i>Least Square</i> | 8 |

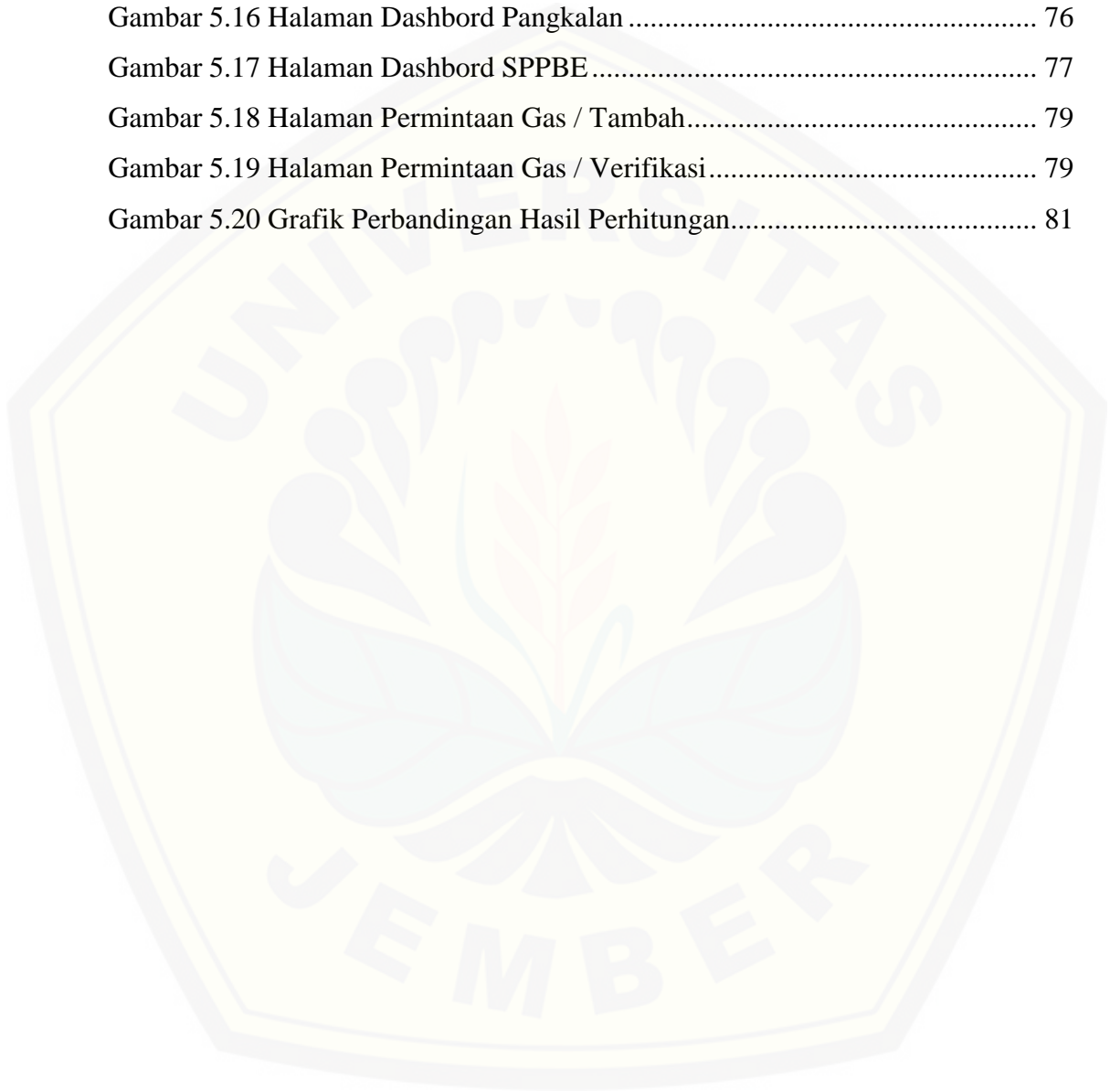
| | | |
|-----------------------------------|--|----|
| 2.8 | <i>Distribution Requirement Planning</i> | 9 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | | 12 |
| 3.1 | Jenis Penelitian | 12 |
| 3.2 | Tempat dan Waktu Penelitian | 12 |
| 3.3 | Tahapan Penelitian | 12 |
| 3.3.1 | Pengumpulan Data | 12 |
| 3.3.2 | Analisa Permasalahan | 13 |
| 3.3.3 | Pengembangan Sistem | 16 |
| 3.4 | GAMBARAN SISTEM | 19 |
| BAB 4 PENGEMBANGAN SISTEM..... | | 20 |
| 4.1 | Analisis dan Definisi | 20 |
| 4.1.1 | Kebutuhan Fungsional | 20 |
| 4.1.2 | Kebutuhan Non-fungsional | 21 |
| 4.2 | Perancangan | 21 |
| 4.2.1 | <i>Bussiness Process</i> | 21 |
| 4.2.2 | <i>Use Case Diagram</i> | 22 |
| 4.2.3 | <i>Use Case Scenario</i> | 26 |
| 4.2.4 | <i>Sequence Diagram</i> | 30 |
| 4.2.5 | <i>Activity Diagram</i> | 34 |
| 4.2.6 | <i>Class diagram</i> | 37 |
| 4.2.7 | <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> | 42 |
| 4.3 | Pengujian Metode Peramalan <i>Least Square</i> | 43 |
| BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN | | 50 |
| 5.1 | Hasil Perhitungan Metode <i>Least Square</i> | 50 |
| 5.1.1 | Data Transaksi | 50 |
| 5.1.2 | Perhitungan Manual Prediksi | 51 |
| 5.2 | Hasil Perhitungan <i>Distribution Requirement Planning</i> | 65 |
| 5.2.1 | Data Persediaan Ditangan | 65 |
| 5.2.2 | Data Waktu Ancang | 66 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| 5.2.3 | <i>Safety Stock</i> | 66 |
| 5.2.4 | <i>Re Order Point</i> | 68 |
| 5.2.5 | Perhitungan <i>Distribution Requirement Planning</i> | 71 |
| 5.2.6 | Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Perhitungan Sistem. 74 | |
| 5.3 | Hasil Pembangunan Aplikasi | 75 |
| 5.3.1 | Halaman Masuk Sistem | 75 |
| 5.3.2 | Halaman <i>Dashbord</i> | 76 |
| 5.3.3 | Halaman Kriteria Pelayanan | 77 |
| 5.3.4 | Halaman Perencanaan Distribusi | 77 |
| 5.3.5 | Halaman Pangkalan | 78 |
| 5.3.6 | Halaman Pengiriman Gas | 78 |
| 5.3.7 | Halaman Terima..... | 78 |
| 5.3.8 | Halaman Transaksi..... | 78 |
| 5.3.9 | Halaman Permintaan Gas..... | 79 |
| 5.3.10 | Halaman Laporan Transaksi Gas | 80 |
| 5.3.11 | Halaman Data Agen | 80 |
| 5.3.12 | Halaman Tambah Stok..... | 80 |
| 5.4 | Hasil Pengujian Peramalan pada Sistem | 80 |
| BAB 6 PENUTUP | | 82 |
| 6.1 | Kesimpulan..... | 82 |
| 6.2 | Saran..... | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 84 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis Data Metode <i>Least Square</i> | 14 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data <i>Distribution Requirement Planning</i> | 15 |
| Gambar 3.3 <i>System Development Life Cycle Waterfall</i> Sumber : (Sommerville, 2011) | 16 |
| Gambar 3.4 Diagram Distribusi | 16 |
| | |
| Gambar 4.1 Workflow Distribusi..... | 21 |
| Gambar 4.2 Bussiness Process | 22 |
| Gambar 4.3 Use Case Diagram..... | 23 |
| Gambar 4.4 <i>Squence Diagram</i> Kelola Permintaan Gas | 31 |
| Gambar 4.5 <i>Squence Diagram</i> Perencanaan Distribusi | 33 |
| Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Kelola Permintaan | 35 |
| Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Perencanaan Distriusi | 36 |
| Gambar 4.8 <i>Class Diagram</i> | 38 |
| Gambar 4.9 Alur Perhitungan <i>Re Order Point</i> | 39 |
| Gambar 4.10 Alur Perhitungan Metode <i>Least Square</i> dan DRP | 41 |
| Gambar 4.11 <i>Entity Relationship Diagram</i> | 42 |
| | |
| Gambar 5.1 Grafik Penjualan Produk | 51 |
| Gambar 5.2 Hasil Perhitungan Prediksi Aplikasi P-001 | 58 |
| Gambar 5.3 Hasil Perhitungan Prediksi Aplikasi P-002..... | 59 |
| Gambar 5.4 Hasil Perhitungan Prediksi Aplikasi P-003..... | 60 |
| Gambar 5.5 Hasil Perhitungan Prediksi Aplikasi P-004..... | 61 |
| Gambar 5.6 Hasil Perhitungan Prediksi Aplikasi P-005..... | 62 |
| Gambar 5.7 Hasil Perhitungan Prediksi Aplikasi P-006..... | 63 |
| Gambar 5.8 Hasil Perhitungan DRP Aplikasi P-001 | 72 |
| Gambar 5.9 Hasil Perhitungan DRP Aplikasi P-002 | 72 |
| Gambar 5.10 Hasil Perhitungan DRP Aplikasi P-003 | 73 |
| Gambar 5.11 Hasil Perhitungan DRP Aplikasi P-004 | 73 |

| | |
|---|----|
| Gambar 5.12 Hasil Perhitungan DRP Aplikasi P-005 | 73 |
| Gambar 5.13 Hasil Perhitungan DRP Aplikasi P-006 | 73 |
| Gambar 5.14 Halaman Masuk Sistem | 75 |
| Gambar 5.15 Halaman Dashbord Agen | 76 |
| Gambar 5.16 Halaman Dashbord Pangkalan | 76 |
| Gambar 5.17 Halaman Dashbord SPPBE | 77 |
| Gambar 5.18 Halaman Permintaan Gas / Tambah | 79 |
| Gambar 5.19 Halaman Permintaan Gas / Verifikasi | 79 |
| Gambar 5.20 Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan | 81 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1 Definisi Aktor | 24 |
| Tabel 4.2 Definisi Use Case..... | 25 |
| Tabel 4.3 <i>Use Case</i> kelola Permintaan | 26 |
| Tabel 4.4 <i>Use Case</i> Perencanaan Distribusi | 28 |
| Tabel 4.5 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-001 | 43 |
| Tabel 4.6 Perhitungan Manual MAPE P-001 | 43 |
| Tabel 4.7 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-002..... | 44 |
| Tabel 4.8 Perhitungan Manual MAPE P-002 | 44 |
| Tabel 4.9 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-003..... | 45 |
| Tabel 4.10 Perhitungan Manual MAPE P-003 | 45 |
| Tabel 4.11 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-004..... | 46 |
| Tabel 4.12 Perhitungan Manual MAPE P-004 | 46 |
| Tabel 4.13 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-005..... | 47 |
| Tabel 4.14 Perhitungan Manual MAPE P-005 | 47 |
| Tabel 4.15 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-006..... | 48 |
| Tabel 4.16 Perhitungan Manual MAPE P-006 | 48 |
| Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Manual MAPE | 49 |
| | |
| Tabel 5.1 Data Penjualan Bulan Agustus 2017 | 50 |
| Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Permintaan Produk pada P-001 | 52 |
| Tabel 5.3 Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> pada P-001..... | 52 |
| Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Permintaan Produk pada P-002 | 53 |
| Tabel 5.5 Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> pada P-002..... | 53 |
| Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Permintaan Produk pada P-003 | 54 |
| Tabel 5.7 Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> pada P-003..... | 54 |
| Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Permintaan Produk pada P-004 | 55 |
| Tabel 5.9 Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> pada P-004..... | 55 |
| Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Permintaan Produk pada P-005 .. | 56 |
| Tabel 5.11 Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> pada P-005..... | 56 |
| Tabel 5.12 Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Permintaan Produk pada P-006 .. | 57 |

| | |
|---|----|
| Tabel 5.13 Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> pada P-006..... | 57 |
| Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Peramalan Permintaan Gas LPG | 64 |
| Tabel 5.15 Data Persediaan Ditangan | 65 |
| Tabel 5.16 Data <i>Lead Time</i> | 66 |
| Tabel 5.17 Data <i>Moving Average</i> | 67 |
| Tabel 5.18 Data <i>Standart Deviasi</i> | 67 |
| Tabel 5.19 Perhitungan <i>Safety Stock</i> | 68 |
| Tabel 5.20 Perhitungan ROP Pada Agen | 68 |
| Tabel 5.21 Perhitungan ROP Pada P-001 | 69 |
| Tabel 5.22 Perhitungan ROP Pada P-002 | 69 |
| Tabel 5.23 Perhitungan ROP Pada P-003 | 69 |
| Tabel 5.24 Perhitungan ROP Pada P-004 | 70 |
| Tabel 5.25 Perhitungan ROP Pada P-005 | 70 |
| Tabel 5.26 Perhitungan ROP Pada P-006 | 70 |
| Tabel 5.27 Perhitungan DRP pada P-001 | 71 |
| Tabel 5.28 Perhitungan DRP pada P-002 | 71 |
| Tabel 5.29 Perhitungan DRP pada P-003 | 71 |
| Tabel 5.30 Perhitungan DRP pada P-004 | 72 |
| Tabel 5.31 Perhitungan DRP pada P-005 | 72 |
| Tabel 5.32 Perhitungan DRP pada P-006 | 72 |
| Tabel 5.33 Perbandingan Perhitungan DRP Manual dan Perhitungan DRP Sistem | 74 |
| Tabel 5.34 Perbandingan Hasil Pengujian Kesalahan Peramalan Manual dan Sistem..... | 81 |

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dari penulisan skripsi ini. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Pemerintah menjalankan Program Pengalihan Minyak Tanah (PPMT) ke *Liquid Petroleum Gas* (LPG) mulai tahun 2007, dalam rangka mengurangi subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM) yang selama ini jumlahnya cukup besar. Berdasarkan kesetaraan nilai kalori antara minyak tanah dan LPG, maka dengan jumlah kalori yang sama subsidi LPG lebih rendah dari pada subsidi minyak tanah, sehingga pemerintah lebih memilih subsidi dalam bentuk LPG (Hidayat, 2017). Program konversi minyak tanah ke LPG telah dilaksanakan di seluruh wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Pelaksanaan program konversi minyak tanah ke LPG menyebabkan agen gas LPG 3 kg banyak tersebar di wilayah tersebut untuk memperlancar proses distribusinya.

Pemenuhan kebutuhan konsumen terhadap gas LPG 3 kg cenderung berbeda-beda setiap konsumen. Agen dituntut mampu memahami keinginan dan kebutuhan konsumen supaya tetap *survive* dalam pemenuhannya. Pihak-pihak penyalur sempat dianggap melakukan penimbunan gas LPG 3 kg karena terjadi kelangkaan yang cukup lama (Mulyono, 2017). Kenyataannya, agen tidak melakukan penimbunan gas LPG 3 kg, melainkan mengalami masalah mengenai pemenuhan permintaan yang berbeda-beda pada setiap pangkalan yang ditanganinya. Hal ini berdampak pada penumpukan komoditas maupun kekosongan komoditas, sehingga ketersediaan gas tidak sesuai permintaan. Masalah ini muncul karena kurangnya komunikasi dan hubungan dalam penyebaran informasi yang mengakibatkan aktivitas distribusi tidak berjalan dengan baik dan bahkan dapat merugikan pelaku yang terlibat dalam sistem *Supply Chain Management* (SCM).

PT Dwi Putera Kencana Bakti merupakan salah satu agen resmi gas LPG 3 kg yang terletak di Jember. Agen tersebut menerima LPG dari Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji (SPPBE) untuk mendistribusikannya ke berbagai pangkalan resmi yang ada di sekitar wilayah Jember. Permasalahan pada PT Dwi Putera Kencana Bakti yaitu kelangkaan gas LPG pada beberapa wilayah yang dinaungi, karena agen kesulitan memenuhi permintaan yang berbeda-beda pada setiap pangkalan, padahal pengiriman dari pihak PT Pertamina tidak pernah dikurangi, melainkan selalu ditambah ketika mengalami kekurangan pasokan gas (Effendi, 2017).

Permasalahan terjadi pada pemesanan produk ke SPPBE, pengiriman produk ke pangkalan dan pemasarannya diakibatkan oleh kurang efektifnya dalam informasi distribusi (Alfeno et al., 2015). Dengan demikian proses distribusi gas LPG menjadi bagian terpenting dalam rantai pasok. Oleh karena itu, penulis menerapkan *Distribution Requirement Planning* (DRP) pada sistem informasi pengelolaan data perencanaan kebutuhan distribusi pada PT Dwi Putera Kencana Bakti. Metode ini menggunakan teknik penentuan *safety stock* dan penentuan *Re Order Point* (ROP). *Safety stock* digunakan untuk stok pengaman agen pada saat melakukan distribusi ke pangkalan. ROP digunakan sebagai ambang batas stok yang dimiliki agen ataupun pangkalan, untuk acuan penentuan pengiriman gas LPG 3 kg dari agen ke pangkalan, dan pemesanan gas LPG 3 kg dari agen ke SPPBE. Penggunaan perencanaan aktivitas distribusi akan menyeimbangkan antara jumlah kebutuhan pelanggan dengan jumlah pasokan persediaan (Agustina dan Oktasari, 2015). Selain itu untuk meningkatkan distribusi yang optimal diperlukan metode pendukung untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa mendatang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas. Penulis menggunakan metode peramalan *Least Square* karena terbukti dari penelitian yang dilakukan Kurniawan dan Nurdioyono pada tahun 2015, mengenai komparasi antara metode *Double Exponential smoothing* (DES) dan *Least Square* dalam menganalisis pendapatan retribusi uji kendaraan bermotor menunjukkan tingkat akurasi metode *Least Square* lebih baik dibandingkan metode DES (Kurniawan, and Nurhadiyono, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan di atas, maka rumusan masalah yang harus diselesaikan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memprediksi permintaan kebutuhan konsumen yang berbeda-beda untuk setiap pangkalan gas LPG 3 kg pada naungan agen PT Dwi Putera Kencana Bakti.
2. Bagaimana menerapkan perencanaan distribusi untuk mengatasi kelebihan maupun kekurangan persediaan gas LPG 3 kg pada PT Dwi Putera Kencana Bakti.
3. Bagaimana mendistribusikan gas LPG 3 kg sesuai dengan kebutuhan konsumen pada setiap pangkalan gas LPG 3 kg.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Memprediksi jumlah permintaan konsumen pada setiap pangkalan gas LPG 3 kg dengan menggunakan metode *Least Square*.
2. Merencanakan pendistribusian gas LPG 3 kg menggunakan *Distribution Requirement Planning*.
3. Merancang dan membangun sebuah sistem informasi dengan menerapkan *Distribution Requirement Planning* (DRP) dan peramalan *Least Square* untuk mendukung *Supply Chain Management* gas LPG 3 kg.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penulisan ini adalah :

1. Penelitian ini menerapkan metode peramalan *Least Square*.
2. Penelitian ini menerapkan metode *Distribution Requirement Planning* pada aktivitas distribusi PT Dwi Putera Kencana Bakti.
3. Penelitian ini hanya dilakukan pada sistem distribusi dari SPPBE, PT Dwi Putera Kencana Bakti dan pangkalan resmi yang menjual.
4. Tidak terdapat arus keuangan atau pembayaran.
5. Sistem yang dibangun berbasis *website*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan keruntutan skripsi ini disusun sebagai berikut :

1. Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup studi dan sistematika penulisan.

2. Tinjauan pustaka

Bab ini menjelaskan tentang materi, informasi, tinjauan pustaka, dan studi terdahulu yang menjadi kerangka pemikiran dalam penelitian.

3. Metodologi penelitian

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian.

4. Pengembangan sistem

Bab ini menjelaskan tentang pengembangan sistem yang dikembangkan.

5. Hasil dan pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

6. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan tinjauan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, kajian teori yang berkaitan dengan masalah, kerangka pemikiran yang merupakan sintesis dari kajian teori yang dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi. Teori-teori ini diambil dari buku, literatur, jurnal, dan internet.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian yang sedang dilakukan mengangkat permasalahan mengenai kurangnya persediaan gas LPG 3 kg pada agen, sehingga menyebabkan kelangkaan gas LPG. Penelitian terdahulu yang digunakan yaitu penelitian yang memiliki keterkaitan langsung dengan penerapan metode peralaman *Least Square* dan *Distribution Requirement Planning*. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang digunakan :

1. Penelitian pertama mengangkat permasalahan pada pendistribusian yang dilakukan PT Bumi Sriwijaya Palembang (SAK). PT Bumi Sriwijaya Palembang merupakan salah satu distributor yang bergerak dalam bidang pendistribusian gas LPG dari perusahaan Pertamina ke agen-agen yang menjual LPG. Penelitian ini menerapkan metode *Distribution Requirement Planning* dalam perencanaan distribusi gas LPG ke agen-agen dengan menggunakan teknik *On Hand Balance*, *Safety Stock*, *Lead Time*, *Order Forecast*, *In Transit*, dan *Project On Hand*. Penelitian ini menunjukkan hasil yang optimal dalam implementasi metode *Distribution Requirement Planning* (Agustina and Oktasari, 2015).
2. Penelitian kedua mempunyai permasalahan mengenai komparasi antara metode *Double Exponential smoothing* dan *Least Square* dalam menganalisis pendapatan retribusi uji kendaraan bermotor. Hasil dari perbandingan penelitian tersebut yaitu *MAPE* pada metode *Least Square* terkecil 8,744% terbesar 17,903%, sedangkan *Double Exponential Smoothing* terkecil 9,723% dan terbesar 20,03%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode

yang cocok digunakan adalah metode *Least Square* (Kurniawan, dan Nurhadiyono, 2015).

3. Penelitian selanjutnya yaitu mengangkat permasalahan mengenai perbandingan metode *Double Exponential Smoothing*, *Triple Exponential Smoothing*, dan *Least Square* dalam meramalkan penjualan PT Semen Indonesia (Persero). Hasil perbandingan tingkat akurasi pada peramalan ini yaitu 444,6086 MAD; 308358,06 MSE; -8% MPE; dan 26% MAPE untuk metode *Double Exponential Smoothing*, 467,6059 MAD; 336756,64 MSE; -10% MPE; dan 28% MAPE untuk metode *Triple Exponential Smoothing*, 403,36 MAD; 273,770.01 MSE; -8% MPE; 24% MAPE untuk metode *Least Square*. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat akurasi di atas, dapat disimpulkan bahwa metode yang paling sesuai untuk peramalan penjualan pada PT Semen Indonesia adalah metode *Least Square* (Muqtadiroh et al., 2015).

Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu yang dipaparkan diatas, penggunaan metode *Least Square* dan *Distribution Requirement Planning* dapat menunjukkan hasil yang optimal, sehingga metode tersebut sesuai untuk diterapkan pada penelitian ini.

2.2 *Liquified Petroleum Gas (LPG)*

Liquified Petroleum Gas (LPG) adalah gas minyak bumi yang dicairkan dengan kandungan campuran *hidrokarbon*, kemudian dimampatkan dengan penambahan tekanan guna menurunkan suhunya hingga berubah menjadi cair. LPG didominasi oleh *propana* dan *butana*. LPG berubah menjadi bentuk gas dalam kondisi *atmosfir* (Barovich et al., 2016).

2.3 *Supply Chain Management*

Supply Chain Management merupakan metode atau pendekatan integratif untuk mengelola aliran produk, informasi dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak mulai dari hulu ke hilir yang terdiri dari *supplier*, pabrik, dan jaringan distribusi maupun jasa-jasa logistik (Pujawan, 2005).

Supply Chain Management merupakan kegiatan pengelolaan kegiatan-kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah, mentransformasikan bahan mentah tersebut menjadi barang dalam proses dan barang jadi, dan mengirim produk tersebut ke konsumen melalui sistem distribusi (Siagian, 2005).

2.4 **Permintaan**

Permintaan (*demand*) mempunyai arti tertentu, yaitu selalu menunjuk pada suatu hubungan tertentu antara jumlah suatu barang yang akan dibeli orang dan harga barang tersebut. Permintaan adalah jumlah dari suatu barang yang mau dan mampu dibeli pada berbagai kemungkinan harga, selama jangka waktu tertentu, dengan anggapan hal-hal lain tetap sama (*ceteris paribus*) (Gilarso, 2007).

Permintaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yang antara lain adalah harga barang yang bersangkutan, harga barang substitusi atau komplemennya, selera, jumlah penduduk, dan tingkat pendapatan (Daniel, 2002).

2.5 **Persediaan**

Persediaan ditujukan untuk barang-barang yang tersedia untuk dijual dalam kegiatan bisnis normal, dan dalam kasus perusahaan manufaktur, maka persediaan ditujukan untuk barang dalam proses produksi atau yang ditempatkan dalam kegiatan produksi (Stice, 2009).

Persediaan (*inventory*) adalah pos-pos aktivitas yang dimiliki oleh perusahaan untuk dijual dalam operasi bisnis normal, atau barang yang akan digunakan atau dikonsumsi dalam membuat barang yang akan dijual (Kieso dan dkk, 2008).

2.6 Data Time Series

Time series atau runtun waktu adalah himpunan observasi data terurut dalam waktu. Secara umum, terdapat empat macam pola data *time series*, yaitu horizontal, *trend*, musiman, dan siklis (Hanke dan Wichers, 2005). Pola horizontal merupakan kejadian yang tidak terduga dan bersifat acak, tetapi kemunculannya dapat mempengaruhi fluktuasi data *time series*. Pola *trend* merupakan kecenderungan arah data dalam jangka panjang, dapat berupa kenaikan atau penurunan. Pola musiman merupakan fluktuasi dari data yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu satu tahun, seperti triwulan, kuartal, bulanan, mingguan, atau harian. Sedangkan pola siklus merupakan fluktuasi dari data waktu yang lebih dari satu tahun.

2.7 Least Square

Prediksi adalah proses untuk memperkirakan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Oleh karena itu prediksi yang akurat merupakan informasi yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan manajemen (Nasution, 2005). Ada 2 hal penting yang harus diperhatikan dalam proses prediksi yang akurat yaitu:

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan prediksi yang akurat.
2. Pemilihan teknik prediski yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Salah satu cara untuk memprediksi data *time series* untuk melihat *trend* yaitu metode *Least Square* (Sugiarto, 2000). Metode (kuadrat terkecil) untuk mencari garis *trend* suatu perkiraan atau taksiran mengenai nilai a dan b dari persamaan didasarkan atas data hasil observasi sedemikian rupa sehingga dihasilkan jumlah kesalahan kuadrat terkecil (minimum) (Supranto, 2000). Rumus untuk perhitungan *Least Square* ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$N_t = \frac{i_{\text{awal}} - i_{\text{akhir}}}{2}; \text{ untuk nilai tengah} \quad (2.1)$$

$$X_i \text{ (n ganjil)} = \frac{i_t - N_t}{1}, X_i \text{ (n genap)} = \frac{i_t - N_t}{0.5}; \text{ untuk nilai } x \quad (2.2)$$

$$a = \frac{\sum Y}{n}; \text{ untuk nilai } trend \text{ pada periode dasar} \quad (2.3)$$

$$b = \frac{\sum xY}{\sum x^2}; \text{ untuk pertambahan } trend \quad (2.4)$$

$$\hat{Y}_i = a + bx_i; \text{ untuk nilai prediksi} \quad (2.5)$$

Keterangan:

N_t = nilai tengah dari semua periode

i_t = periode ke t

X_i = parameter pengganti waktu periode ke i

Y_i = nilai aktual pada periode i

a = nilai *trend* pada periode dasar

b = pertambahan *trend*

n = jumlah data

\hat{Y}_i = prediksi periode ke i

2.8 *Distribution Requirement Planning*

Distribution Requirement Planning adalah suatu pendekatan yang hampir sama dengan *Material Requirement Planning* (MRP) yang menggunakan perencanaan permintaan pada titik yang memiliki kebutuhan untuk menetapkan peramalan permintaan kepada pusat (Bozarth dan Handfield, 2008).

Distribution Requirement Planning sebagai sebuah sistem yang menentukan permintaan untuk persediaan pada pusat-pusat distribusi, menggabungkan permintaan historis, dan sebagai *input* untuk sistem produksi dan material (Bowerson et al., 2013).

Komponen-komponen DRP yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. *Forecast*: merupakan peramalan total permintaan atau kebutuhan untuk persediaan pada setiap periode tertentu. Pada penelitian ini menggunakan metode peramalan *Least Square*.
- b. *On Hand Balance*: merupakan persediaan total pada PT Dwi Putera Kencana Bakti dan pangkalan yang dimiliki pada awal periode tertentu yang akan digunakan pada periode selanjutnya.
- c. *Lead Time*: merupakan tenggang waktu yang dibutuhkan sejak dilakukan pemesanan gas LPG sampai gas LPG tersebut siap digunakan. *Lead time* ini terletak pada pengiriman gas dari SPPBE ke PT Dwi Putera Kencana Bakti dan dari PT Dwi Putera Kencana Bakti ke pangkalan.
- d. *Safety Stock*: merupakan stok pengaman atau penentuan penambah penyimpanan persediaan sebagai bahan acuan untuk mengatasi adanya fluktuasi permintaan (*demand*) (Gaspersz, 1998). Berikut adalah persamaan yang digunakan pada perhitungan *safety stock* :

$$MA = \frac{At + At-1 + \dots + At(N-1)}{N} ; \text{ untuk rata-rata penjualan} \quad (2.6)$$

$$STDEV = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (d - \bar{d})^2}{n}} ; \text{ untuk standar deviasi} \quad (2.7)$$

$$SS = Z \times s \times \sqrt{L} ; \text{ untuk } \textit{safety stock} \quad (2.8)$$

Keterangan:

A_t = nilai aktual ke t

STDEV = nilai standart deviasi

n = banyak data aktual

SS = *safety stock*

Z = tingkat *service level*

L = *lead time*

s = standart devias

d = jumlah penjualan
 \bar{d} = rata-rata penjualan

- e. *Re Order Point*: merupakan tingkat persediaan di mana perlu dilakukan pemesanan ulang, agar dapat memenuhi kebutuhan suatu produk (Sarjono and Kuncoro, 2014). Berikut persamaan yang digunakan untuk mencari ROP :

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sum_{i=0}^n Y}{n}; \text{ untuk rata-rata penjualan selama seminggu} \quad (2.9)$$

$$SS = Z \times s \times \sqrt{L}; \text{ untuk } \textit{safety stock} \quad (2.10)$$

$$ROP = (\text{rata-rata} \times L) + SS; \text{ untuk ROP} \quad (2.11)$$

Keterangan:

Y = nilai penjualan
N = banyak data
SS = *safety stock*
Z = tingkat *service level*
s = standart devias
L = *lead time*

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif dilakukan pada tahap pengumpulan dan identifikasi kebutuhan, serta studi literatur dan jurnal-jurnal. Penelitian kuantitatif dilakukan pada tahap penghitungan dan pemrosesan data berupa angka, perhitungan tersebut dilakukan sesuai dengan metode yang digunakan yaitu metode *Least Square* dan *Distribution Requirement Planning*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dilaksanakannya penelitian adalah PT Dwi Putera Kencana Bakti di Jember. Waktu yang dilakukan selama 3 bulan, dimulai pada bulan Oktober 2017 sampai Desember 2017.

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu dimulai dengan pengumpulan data, analisa permasalahan dan tahap pengembangan sistem.

3.3.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu

a. Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan informasi dari jurnal, buku, dan karya ilmiah dari penelitian sebelumnya. Studi pustaka ini menghasilkan data sekunder.

b. Observasi

Observasi yang dilakukan untuk mengumpulkan data yaitu dengan mengamati aktivitas PT Dwi Putera Kencana Bakti secara langsung. Wawancara yang dilakukan untuk mengumpulkan data yaitu dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada PT Dwi Putera Kencana Bakti.

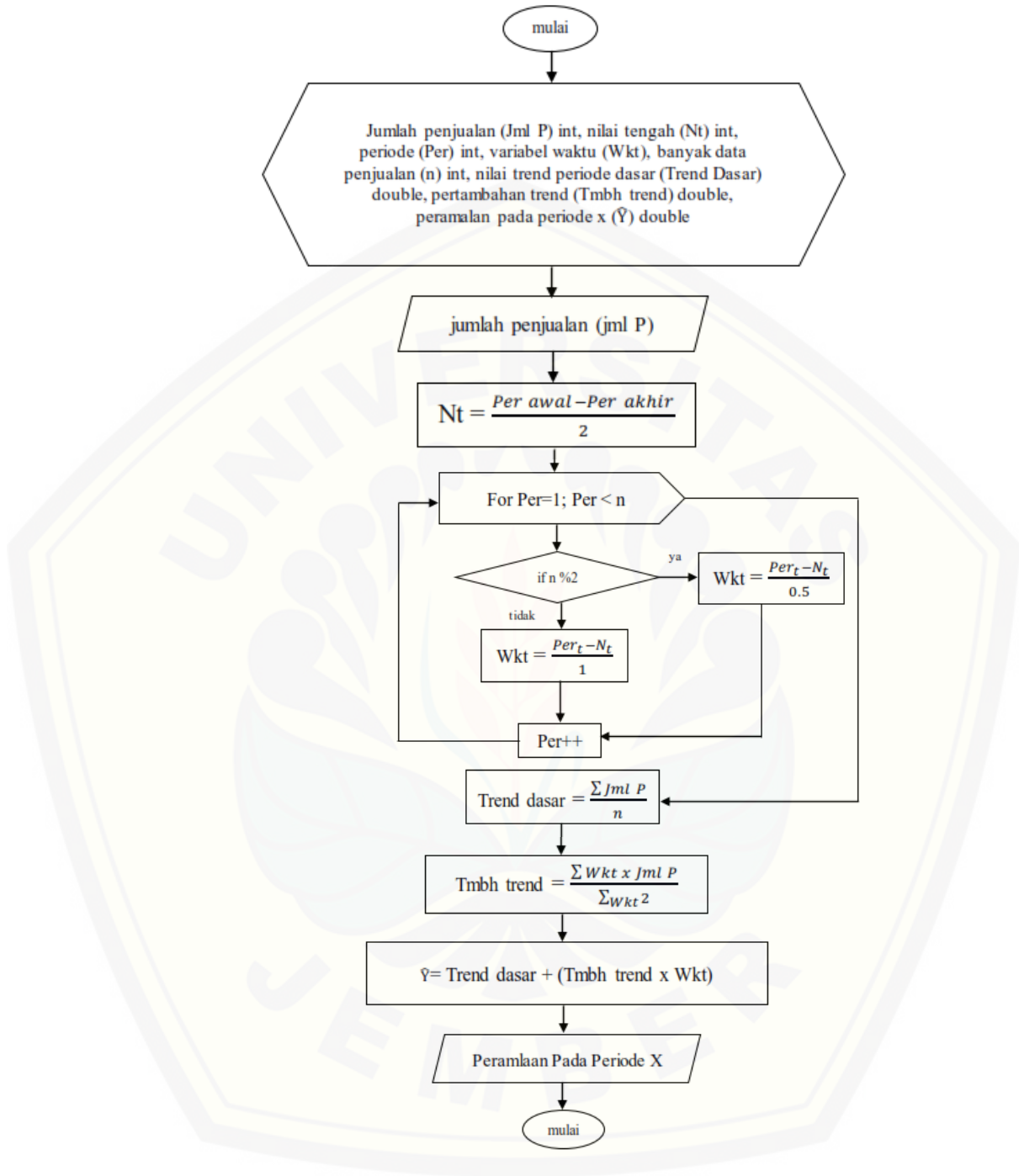
c. Wawancara

Wawancara yang dilakukan akan menghasilkan data primer. Hasil dari wawancara yang dilakukan terdapat pada Lampiran E.

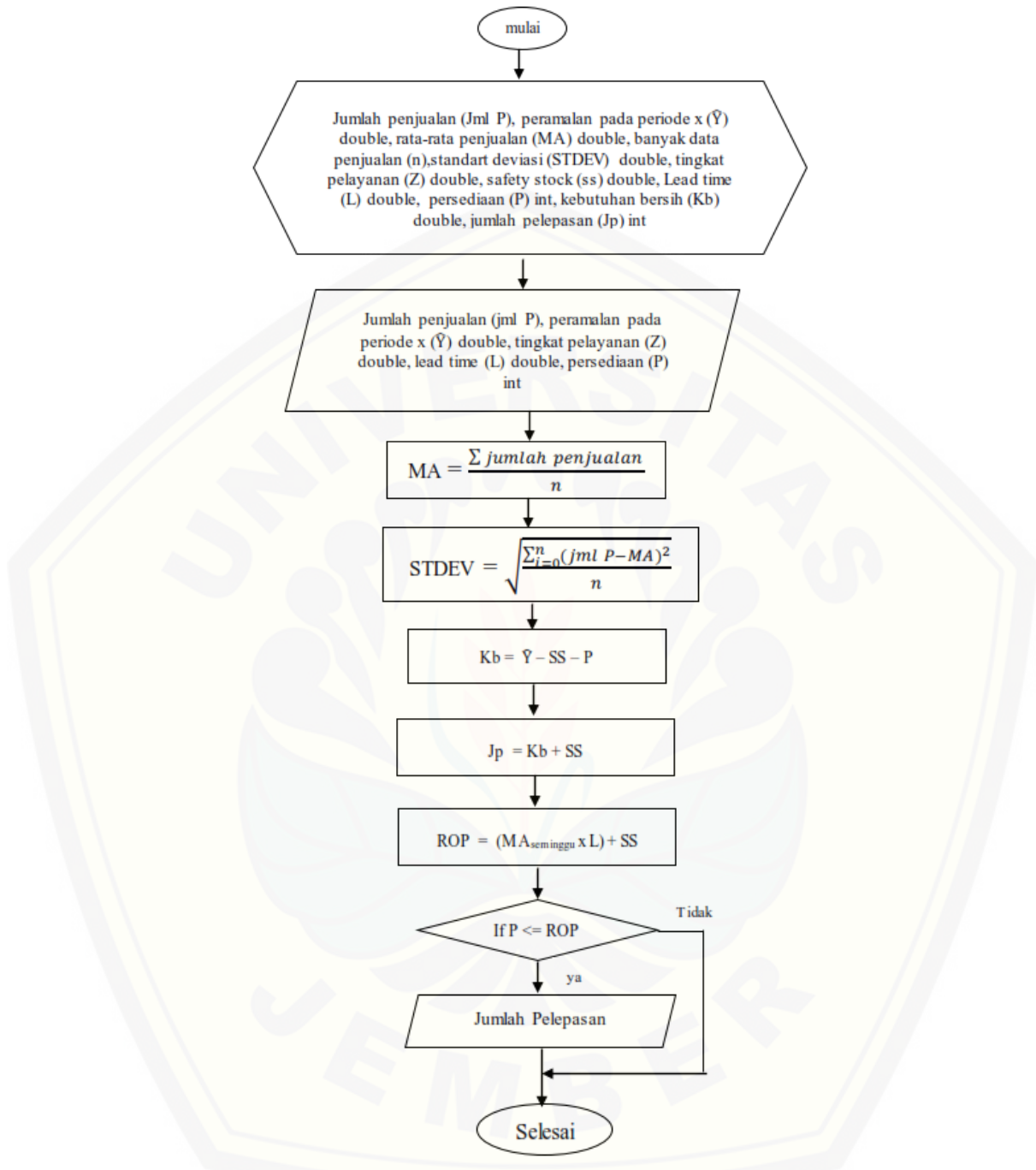
3.3.2 Analisa Permasalahan

Tahap analisa permasalahan dimulai dengan menelaah secara keseluruhan yang telah diperoleh dari tahap studi pustaka, observasi, dan wawancara. Langkah selanjutnya yaitu menganalisa permasalahan apa yang terjadi pada objek penelitian. Kemudian menyusun solusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan hasil studi pustaka, observasi, dan wawancara solusi untuk permasalahan penelitian ini menggunakan metode *Least Square* dan *Distribution Requirement Planning*.

Data yang dihasilkan dari studi pustaka, observasi, dan wawancara dianalisis dengan menggunakan metode *Least Square* untuk meramalkan permintaan gas, dan DRP untuk melakukan perencanaan distribusi. Diagram alir metode *Least Square* dan DRP dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



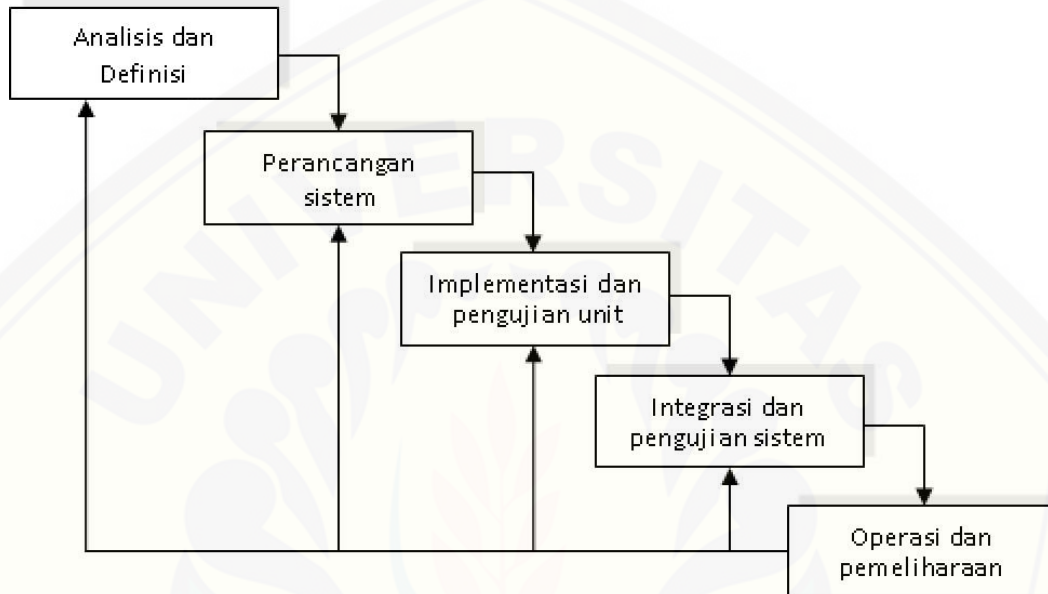
Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis Data Metode *Least Square*



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data *Distribution Requirement Planning*

3.3.3 Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan sistem dilakukan setelah analisis permasalahan telah selesai dilakukan, serta dijadikan acuan dalam membangun sistem sesuai kebutuhan yang ada. Pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini dengan menggunakan model *waterfall*. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *System Development Life Cycle Waterfall*

Sumber : (Sommerville, 2011)

1. Analisis dan definisi

Pertama kali yang dilakukan dalam perancangan perangkat lunak ini adalah analisis dan definisi. Aktivitas analisi dan definisi menghasilkan data-data yang diolah untuk menghasilkan sebuah informasi. Berdasarkan hasil analisi dan definisi menghasilkan sebuah diagram distribusi mulai dari SPPBE hingga ke konsumen akhir seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Distribusi

Berdasarkan diagram distribusi dapat dilihat susunan dari distribusi pusat hingga ke tangan konsumen. Diagram distribusi ini menjadi salah satu data yang akan diolah menjadi sebuah informasi yang berhubungan dengan perencanaan aktivitas distribusi pada PT Dwi Putera Kencana Bakti. Data-data tersebut dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

2. Perancangan Sistem

Tahap selanjutnya yaitu perancangan atau desain sistem, dimana pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang dirancang dengan konsep *Object-Oriented Programming* (OOP). Pemodelan UML yang digunakan sebagai berikut:

a. *Bussiness Process*

Bussiness Process adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh suatu bisnis dimana mencakup inisiasi *input*, *transformasi* dari suatu informasi, dan menghasilkan *output* (Harmon, 2003).

b. *Use Case Diagram*

Use case Diagram adalah representasi visual yang mewakili interaksi antara pengguna dan sistem informasi dalam UML (Sally, 2012). *Use case diagram* menggambarkan interaksi antara *user* dengan sistem, dan dapat menggambarkan hak akses *user*.

c. *Scenario*

Scenario digunakan untuk menjelaskan fitur yang ada pada *use case diagram*.

d. *Sequence Diagram*

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada sebuah sistem yang berupa pesan.

e. *Activity Diagram*

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas yang dilakukan pada sebuah proses sistem.

f. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewaris, asosiasi dan lain-lain.

g. *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship diagram digunakan untuk menggambarkan struktur *database* yang akan dibangun pada sistem.

3. Implementasi dan Pengujian Unit

Tahap implementasi merupakan tahap pengimplementasian desain ke dalam kode program. Dengan melakukan penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman *Page Hyper Text Pre-Processor* (PHP). Sedangkan untuk manajemen basis data menggunakan DMBS *MySQL*.

4. Integrasi dan Pengujian Sistem

Tahap ini mengintegrasikan setiap unit program yang telah dibuat, sehingga menghasilkan sebuah sistem yang utuh. Selanjtnya yaitu menguji sistem apakah algoritma yang digunakan sesuai atau tidak dengan membandingkan kesalahan peramalan. Membandingkan kesalahan peramalan adalah suatu cara sederhana, apakah suatu teknik peramalan tersebut layak diterapkan untuk membuat peramalan data yang sedang kita analisis atau tidak (Nachrowi dan U, 2006).

Cara yang sering digunakan dalam mengevaluasi hasil peramalan yaitu dengan menggunakan metode *Mean Absoloute Percentage Error* (MAPE). Model yang memiliki kinerja bagus jika nilai MAPE berada diantara 10% dan 20% (Zainun dan Majid, 2003). Berikut pengukuran yang akan digunakan:

1. Persentase kesalahan absolut rata-rata (*Mean absolute Percentage Error-MAPE*)

MAPE merupakan presentase yang dihitung dari nilai absolut kesalahan di masing-masing periode dan dibagi dengan jumlah data aktual periode tersebut kemudian dicari rata-rata kesalahannya. Rumus untuk menghitung MAPE ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak } Y} ; \text{ untuk deviasi presentasi } \textit{absolute} \quad (4.1)$$

Keterangan :

Y_i = jumlah penjualan

\hat{Y}_i = ramalan untuk periode i

Banyak Y = banyak penjualan

$\|$ = nilai *absolute*

5. Operasi dan Pemeliharaan

Perangkat lunak yang telah selesai akan mengalami perubahan. Perubahan biasanya berupa *error* sehingga diperlukan perbaikan dan pemeliharaan kepada sistem. Perubahan ini dilakukan supaya sistem bersifat dinamis.

3.4 GAMBARAN SISTEM

Sistem *Distribution Requirement Planning* Dengan Metode *Least Square* Untuk Mendukung Strategi Perencanaan Distribusi Pada *Supply Chain Management Gas LPG 3 kg* (Studi Kasus PT Dwi Putera Kencana Bakti, Jember) merupakan sistem informasi rantai pasok yang saling terintegrasi dengan SPPBE, agen resmi, dan pangkalan resmi. Sistem ini digunakan oleh 3 pengguna, yaitu SPPBE, agen, dan pangkalan resmi. Menu utama dari aplikasi ini yaitu menu distribusi untuk melakukan perencanaan distribusi gas yang akan datang dari agen ke pangkalan resmi, dan menu produk untuk melakukan permintaan gas, pengiriman gas dan melihat laporan transaksi penjualan gas. Sistem ini juga memiliki masukan dan keluaran data, masukan data pada sistem antara lain data kriteri, data konsumen, data transaksi, data *lead time*, data distribusi, data agen, dan data pangkalan. Sedangkan keluaran sistem ini yaitu prediksi permintaan, perencanaan distribusi, permintaan gas ke SPPBE, dan laporan transaksi.

BAB 4 PENGEMBANGAN SISTEM

Bab ini akan membahas tentang pengembangan sistem *distribution requirement planning* dengan metode peramalan *least square*. Tahap pengembangan dilaksanakan berdasarkan model *waterfall*, dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, pembuatan desain sistem, dan pengujian.

4.1 Analisis dan Definisi

Tahap analisis dan definisi sistem merupakan tahapan yang penting dalam pengembangan sebuah sistem informasi. Seluruh kebutuhan didefinisikan pada tahap kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

4.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional berisi proses-proses yang akan diakomodir oleh sistem. Kebutuhan fungsional dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu menambah data transaksi.
2. Sistem mampu memverifikasi penerimaan gas.
3. Sistem mampu mengelola permintaan gas (tambah, lihat).
4. Sistem mampu mengubah data profil.
5. Sistem mampu memverifikasi permintaan gas.
6. Sistem mampu melihat laporan transaksi.
7. Sistem mampu merencanakan distribusi gas LPG.
8. Sistem mampu mengelola data kriteria (lihat, tambah, ubah).
9. Sistem mampu mengelola data pangkalan (lihat, tambah, ubah).
10. Sistem mampu mengelola pengiriman gas (lihat, tambah).
11. Sistem mampu mengelola data agen (lihat, tambah, ubah).
12. Sistem mampu mengelola data stok dengan *Supply Chain Management*.

4.1.2 Kebutuhan Non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan hal yang dibutuhkan oleh sistem untuk mendukung aktivitas sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah disusun. Kebutuhan non-fungsional menitikberatkan pada properti perilaku oleh sistem. Kebutuhan non-fungsional aplikasi ini sebagai berikut:

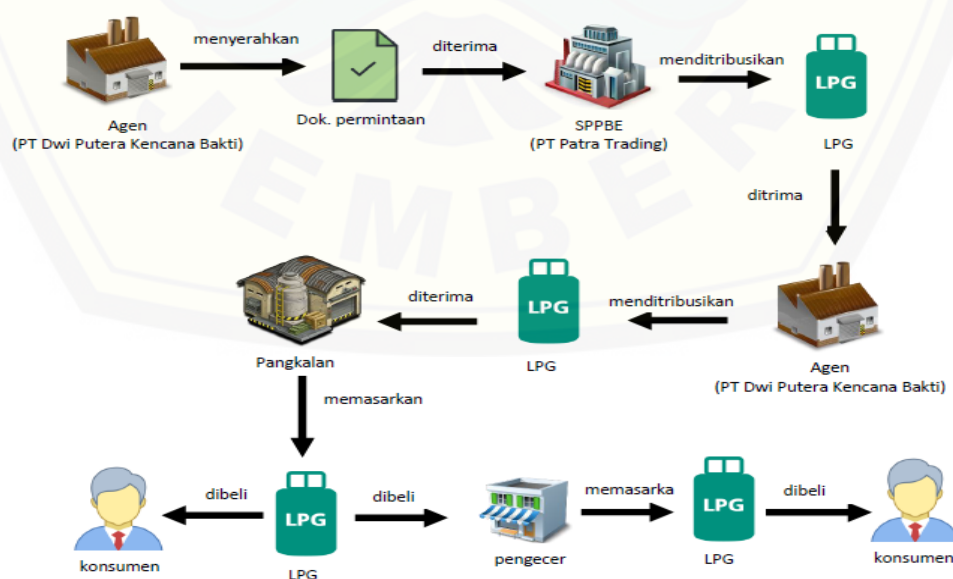
1. Sistem dapat dijalankan oleh beberapa *software web browser* diantaranya *internet explore, Google Chrome, dan Mozilla Firefox*.
2. Sistem memiliki tampilan (antar muka) yang mudah dipahami.

4.2 Perancangan

Perancangan atau desain sistem yang dibuat meliputi *bussiness process, use case diagram, use case scenario, squaence diagram, activity diagram, class diagram, dan ERD*.

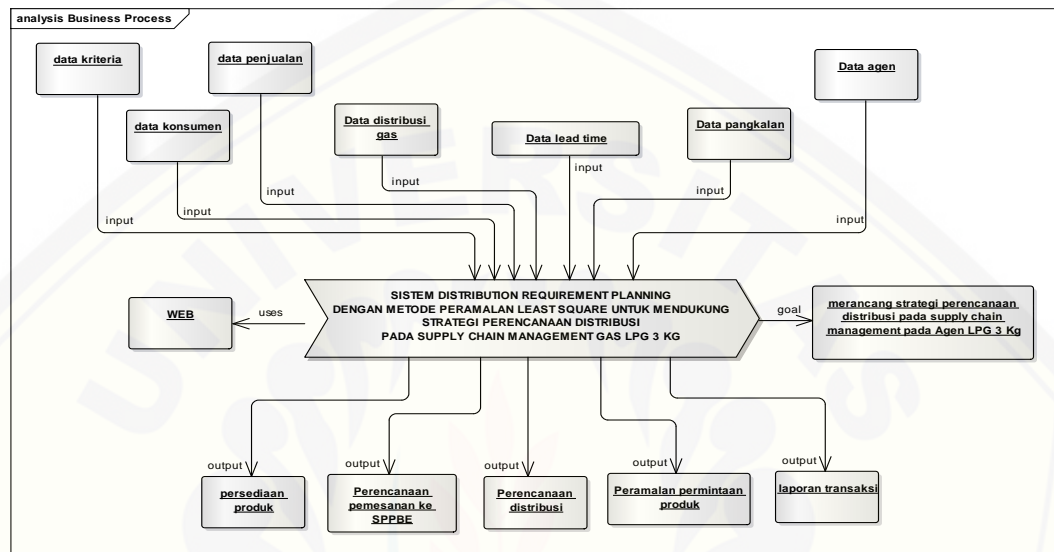
4.2.1 Bussiness Process

Bussiness Process adalah suatu kumpulan aktivitas yang terstruktur untuk mencapai suatu tujuan tertentu atau untuk menghasilkan sebuah produk. *Business process* disusun berdasarkan *workflow* distribusi pada PT Dwi Putera Kencana Bakti, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Workflow* Distribusi

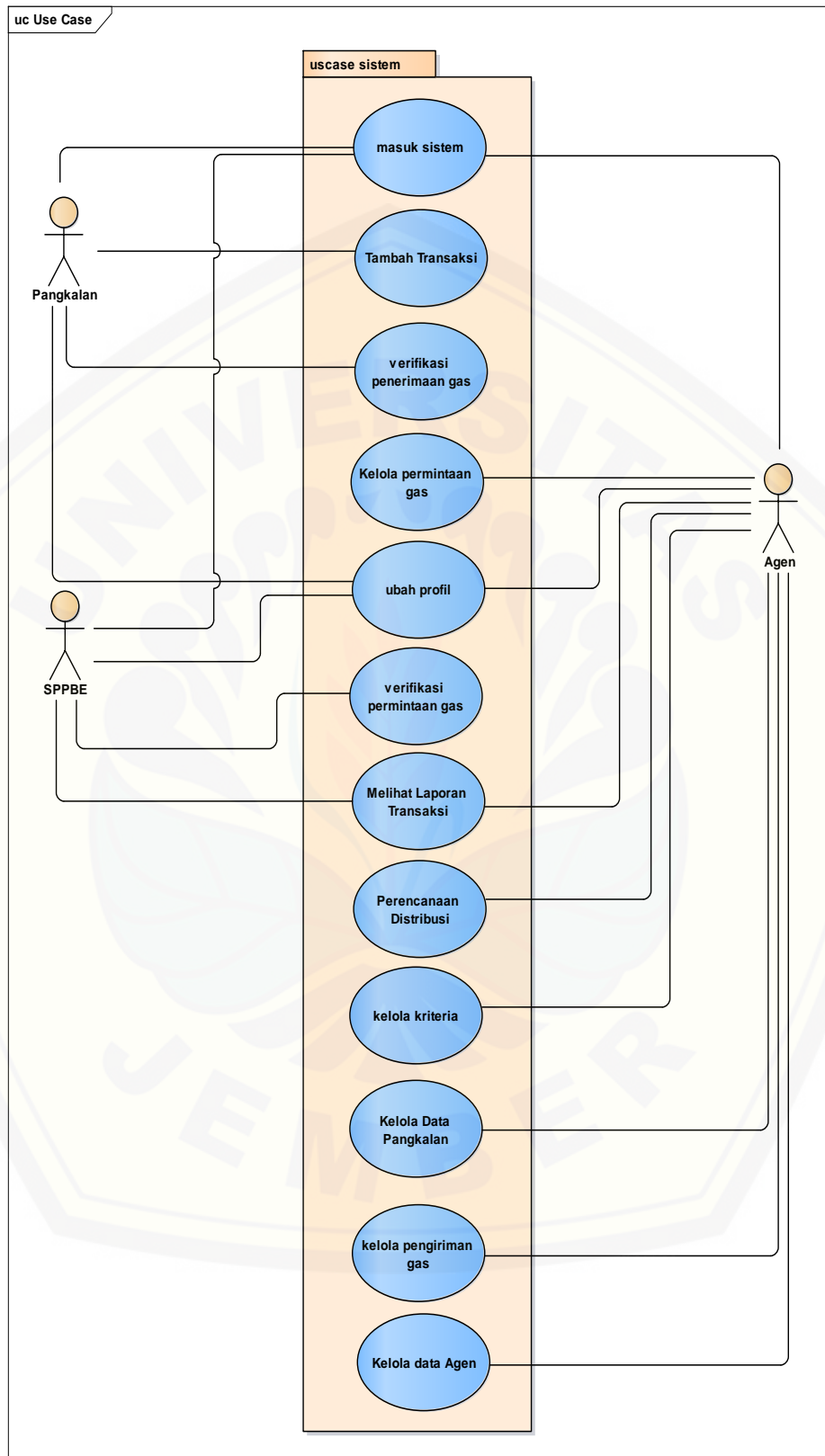
Ada beberapa komponen di dalam *business process*, meliputi data yang menjadi masukan (*input*), data masukan yang kemudian diolah menjadi data keluaran (*output*), media yang digunakan (*uses*), tujuan yang ingin dicapai (*goal*). *Business Process* sistem ini dapat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Business Process*

4.2.2 *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan pemodelan yang dibuat untuk dapat menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. Melalui *use case diagram* dapat diketahui interaksi yang dapat dilakukan aktor terhadap sistem sesuai dengan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing aktor atau pengguna. *Use case diagram* sistem ini dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Use Case Diagram

Penjelasan tentang definisi aktor dan definisi *use case* dalam *use case* diagram pada Gambar 4.2 akan dijelaskan dibawah ini.

1. Definisi Aktor

Definisi aktor merupakan penjelasan tentang aktor-aktor sebagai pengguna dari sistem *distribution requirement planning* dengan metode peramalan *least square* yang akan dibangun. Terdapat 3 aktor seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Definisi Aktor

| Aktor | Deskripsi |
|-----------|---|
| SPPBE | Aktor yang memiliki tanggung jawab penuh terhadap data pengiriman gas LPG 3 kg ke agen resmi. SPPBE juga memiliki hak akses melihat data transaksi, mengelola data agen dan profil akun. |
| Agen | Aktor yang memiliki hak akses secara penuh. Agen dapat mengelola data sistem secara keseluruhan, meliputi data perencanaan distribusi, data permintaan, data pengiriman, data transaksi penjualan, data pangkalan, dan profil akun. |
| Pangkalan | Aktor yang memiliki tanggung jawab penuh terhadap penerimaan gas, transaksi penjualan, dan data profil. |

2. Definisi *Use Case*

Definisi *use case* merupakan penjelasan dari masing-masing *use case* atau fitur-fitur dari sistem yang akan dibangun. Terdapat 3 aktor seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.2 Definisi *Use Case*

| No. | Use Case | Deskripsi |
|-----|---------------------------|---|
| 1. | Masuk sistem | Menggambarkan proses autentifikasi untuk masuk ke sistem. |
| 2. | Tambah transaksi | Menggambarkan proses menambah data transaksi penjualan LPG. |
| 3. | Verifikasi penerimaan gas | Menggambarkan proses melakukan permintaan gas. |
| 4. | Kelola permintaan gas | Menggambarkan proses menambah dan melihat permintaan gas, serta memverifikasi penerimaan gas. |
| 5. | Ubah profil | Menggambarkan proses mengubah profil akun. |
| 6. | Verifikasi permintaan gas | Menggambarkan proses persetujuan permintaan gas. |
| 7. | Melihat laporan transaksi | Menggambarkan proses melihat laporan transaksi. |
| 8. | Perencanaan distribusi | Menggambarkan proses melakukan perhitungan perencanaan distribusi. |
| 9. | Kelola kriteria | Menggambarkan proses menambah, mengubah, dan melihat data kriteria. |
| 10. | Kelola data pangkalan | Menggambarkan proses menambah, melihat, dan mengubah data pangkalan. |
| 11. | Kelola pengiriman gas | Menggambarkan proses menambah data pengiriman gas. |
| 12. | Kelola agen | Menggambarkan proses mengelola data agen. |

4.2.3 Use Case Scenario

Use Case Scenario digunakan untuk menjelaskan alur sistem sesuai dengan yang ada pada *use case diagram* seperti Gambar 4.2.

1. Skenario *Use Case* Masuk sistem

Skenario *use case* masuk sistem merupakan alur dari aksi aktor dan reaksi sistem jika akan masuk dalam sistem. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif *use case* masuk sistem ditunjukkan pada lampiran A.

2. Skenario *Use Case* Tambah Transaksi

Skenario *use case* tambah transaksi merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan menambah transaksi. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* tambah transaksi ditunjukkan pada lampiran A.

3. Skenario *Use Case* Verifikasi Penerimaan Gas

Skenario *use case* verifikasi penerimaan merupakan alur aksi dan reaksi sistem jika aktor akan memverifikasi penerimaan gas. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* verifikasi penerimaan gas ditunjukkan pada lampiran A.

4. Skenario *Use Case* Kelola Permintaan Gas

Skenario *use case* kelola permintaan gas merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan mengelola permintaan gas. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* kelola permintaan gas ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Use Case* kelola Permintaan

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| No. usecase | 04 |
| Nama usecase | kelola permintaan |
| Actor | Agen |
| Deskripsi | Fitur ini untuk melakukan pemesanan |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data permintaan telah dikirim |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah permintaan | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu produk | |

| | |
|--------------------------------|---|
| 2. Klik submenu permintaan gas | |
| | 3. Menampilkan halaman permintaan gas dan tabel permintaan barang: a. Tanggal minta (date) b. tanggal kirim (date) c. Jumlah dikirim (int 10) d. Status (int 15) Button : a. Tambah |
| 4. klik button tambah | |
| | 5. mengambil data hasil perhitungan DRP |
| | 6. menampilkan form input modal tambah permintaan yang telah terisi: a. jumlah minta (int 10) b. jumlah penambahan (double) |
| 7. Klik button kirim | |
| | 8. Data permintaan terkirim ke tempat tujuan |

5. Skenario *Use Case* Ubah Profil

Skenario *use case* ubah profil merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan mengubah data profil. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* kelola ubah profil ditunjukkan pada lampiran A.

6. Skenario *Use Case* Verifikasi Permintaan Gas

Skenario *use case* kelola verifikasi permintaan gas merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan memverifikasi permintaan gas. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* verifikasi permintaan gas ditunjukkan pada lampiran A.

7. Skenario *Use Case* Melihat Laporan Transaksi

Skenario *use case* melihat laporan transaksi merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan melihat laporan transaksi. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* melihat laporan transaksi ditunjukkan pada lampiran A.

8. Skenario *Use Case* Perencanaan Distribusi

Skenario *use case* perencanaan distribusi merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan melihat perencanaan distribusi. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* perencanaan distribusi ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 *Use Case* Perencanaan Distribusi

| | |
|--------------------------------------|---|
| No. usecase | 08 |
| Nama usecase | Perencanaa distribusi |
| Aktor | Agen |
| Deskripsi | Fitur ini untuk merencanakan distrubusi antara SPPBE, agen, dan pangkalan |
| Prakondisi | Aktor memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Perencanaan telah selesai dilakukan |
| Flow Event | |
| Normal flow : perencanaan distribusi | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu distribusi | |
| | 2. Menampilkan halaman prediksi yang berisi tabel dengan rincian : <ol style="list-style-type: none"> a. No b. Tahun (date) c. Bulan (date) d. Data actual (Y) (int 20) e. Parameter waktu (X) f. XY g. X^2 h. Prediski (\hat{Y}) i. MAPE % Button : <ol style="list-style-type: none"> a. Tampilkan prediksi b. Simpan DRP |
| 3. Pilih pangkalan | |
| 4. Klik button tampilkan perencanaan | |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>5. Menghitung prediksi dengan persamaan :</p> <p>a. $X = \frac{\sum n}{n}$</p> <p>b. $a = \frac{\sum y}{n}$</p> <p>c. $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$</p> <p>d. $\hat{Y} = a + bx$</p> <p>e. $MAPE = \frac{\sum \frac{ X_t - F_t }{X_t} \times 100\%}{n}$</p> |
| | <p>6. Mengitung DRP dengan persamaan :</p> <p>a. $MA = \frac{\sum Y}{n}$</p> <p>b. $STDEV = \sqrt{(\sum (d-d)^2)/n}$</p> <p>c. $(SS) = Z * (\sqrt{L}) * STDEV$</p> <p>d. $Kebutuhan Bersih (Kb) = Forecast - Sisa Stok - SS$</p> <p>e. $Pelepasan Distribusi = Kb + SS$</p> |
| 8. Klik button simpan DRP | <p>7. Menampilkan Perencanaa distribusi</p> <p>a. No</p> <p>b. Tahun (date)</p> <p>c. Bulan (date)</p> <p>d. Data actual (Y) (int 20)</p> <p>e. Parameter waktu (X)</p> <p>f. XY</p> <p>g. X²</p> <p>h. Prediski (\hat{Y})</p> <p>i. MAPE %</p> <p>Menampilkan hasil Prediksi</p> <p>a. Prediksi permintaan (int 10)</p> <p>b. Tingkat Error MAPE</p> <p>c. Sisa Stok (int 10)</p> <p>d. Lead Time (int 10)</p> <p>Menampilkan hasil DRP</p> <p>a. Periode</p> <p>b. Safety Stock (double)</p> <p>c. Kebutuhan bersih (double)</p> <p>d. Jumlah pelepasan (double)</p> |
| | 9. Data hasil DRP telah disimpan |

9. Skenario *Use Case* Kelola Data Kriteria

Skenario *use case* kelola data kriteria merupakan alur aksi aktor dan reaksi sistem jika aktor akan mengelola data kriteria. Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* kelola data kriteria ditunjukkan pada lampiran A.

10. Skenario *Use Case* Kelola Data Pangkalan

Skenario *use case* kelola data pangkalan merupakan alur aksi dan reaksi sistem jika aktor akan mengelola data pangkalan. Penjelasan aturan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* data pangkalan ditunjukkan pada lampiran A.

11. Skenario *Use Case* Kelola Pengiriman Gas

Skenario *use case* kelola pengiriman gas merupakan alur aksi dan reaksi sistem jika aktor akan mengelola data pangkalan. Penjelasan aturan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* data pangkalan ditunjukkan pada lampiran A.

12. Skenario *Use Case* Kelola Agen

Skenario *use case* tambah data agen merupakan alur aksi dan reaksi sistem jika aktor akan mengelola data agen. Penjelasan aturan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario *use case* data agen ditunjukkan pada lampiran A.

4.2.4 *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi yang terjadi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan dan rangkaian waktu pada sistem distribusi gas LPG dengan menggunakan *distribution requirement planning* dan metode *least square*.

1. *Sequence Diagram* Masuk Sistem

Penggambaran *sequence diagram* masuk sistem digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

2. *Sequence Diagram* Tambah Transaksi

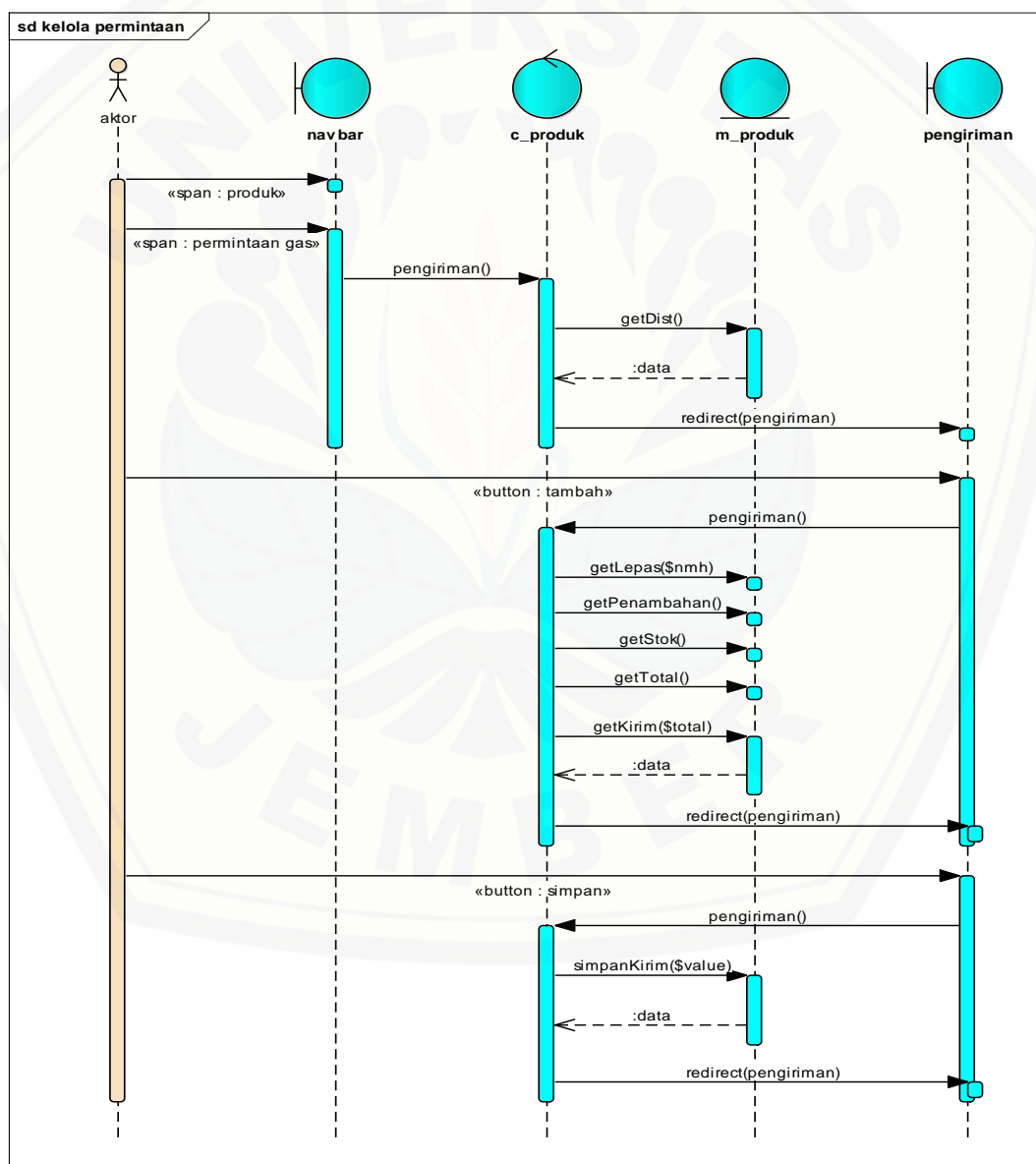
Penggambaran *sequence diagram* tambah transaksi digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

3. Sequence Diagram Verifikasi Penerimaan Gas

Penggambaran sequence diagram verifikasi penerimaan gas digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

4. Sequence Diagram Kelola Permintaan Gas

Penggambaran *sequence diagram* kelola permintaan gas digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Sequence Diagram Kelola Permintaan Gas

5. *Sequence diagram* ubah profil

Penggambaran *sequence diagram* ubah profil digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

6. *Sequence diagram* verifikasi permintaan gas

Penggambaran *sequence diagram* verifikasi permintaan gas digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

7. *Sequence diagram* melihat laporan transaksi

Penggambaran *sequence diagram* melihat laporan transaksi digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

8. *Sequence diagram* kelola kriteria

Penggambaran *sequence diagram* kelola kriteria digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

9. *Sequence diagram* kelola data pangkalan

Penggambaran *sequence diagram* kelola data pangkalan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

10. *Sequence diagram* perencanaan distribusi

Penggambaran *sequence diagram* perencanaan distribusi digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

13. *Sequence diagram* Kelola agen

Penggambaran *sequence diagram* kelola data agen digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

4.2.5 *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas pada sistem distribusi gas LPG menggunakan *distribution requirement planning* dan metode peramalan *least square*.

1. *Activity Diagram* Masuk Sistem

Activity diagram masuk sistem dilakukan oleh agen, pangkalan, dan SPPBE. *Activity diagram* masuk sistem menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat menjalankan fungsi melakukan autentifikasi hak akses semua aktor dalam menggunakan sistem, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

2. *Activity Diagram* Tambah Transaksi

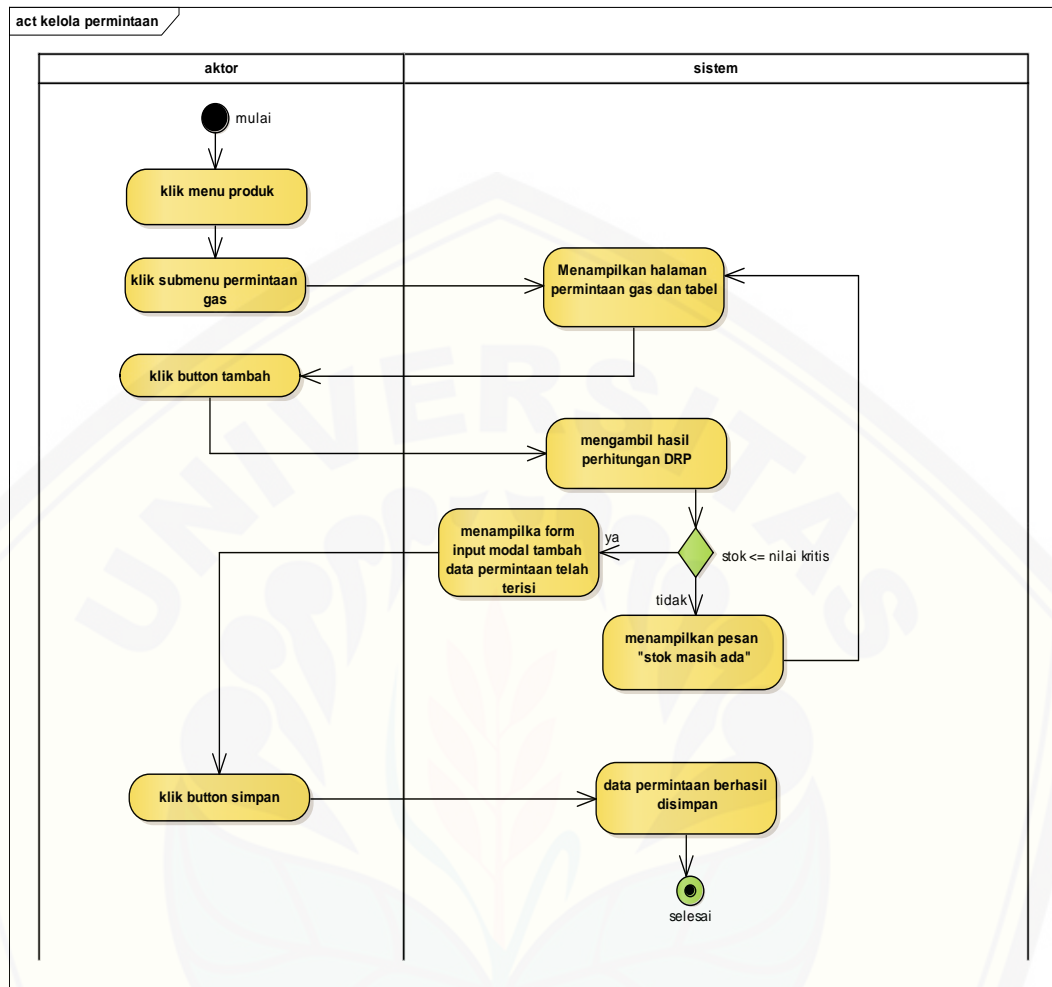
Activity diagram tambah transaksi dilakukan oleh pangkalan. *Activity diagram* tambah transaksi menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat menambah data transaksi yang dilakukan pangkalan, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

3. *Activity Diagram* Verifikasi Penerimaan Gas

Activity Diagram verifikasi penerimaan gas dilakukan oleh pangkalan. *Activity diagram* verifikasi penerimaan gas menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat memverifikasi penerimaan gas yang dilakukan oleh pangkalan, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

4. *Activity Diagram* Kelola Permintaan Gas

Activity diagram kelola permintaan gas dilakukan oleh agen. *Activity diagram* kelola permintaan gas menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat mengelola permintaan gas yang dilakukan oleh agen, proses lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Activity Diagram Kelola Permintaan

5. Activity Diagram Ubah Profil

Activity diagram ubah profil dilakukan oleh agen, pangkalan, dan SPPBE. Activity diagram ubah profil menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat mengubah profil pengguna yang dilakukan oleh semua aktor, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

6. Activity Diagram Verifikasi Permintaan Gas

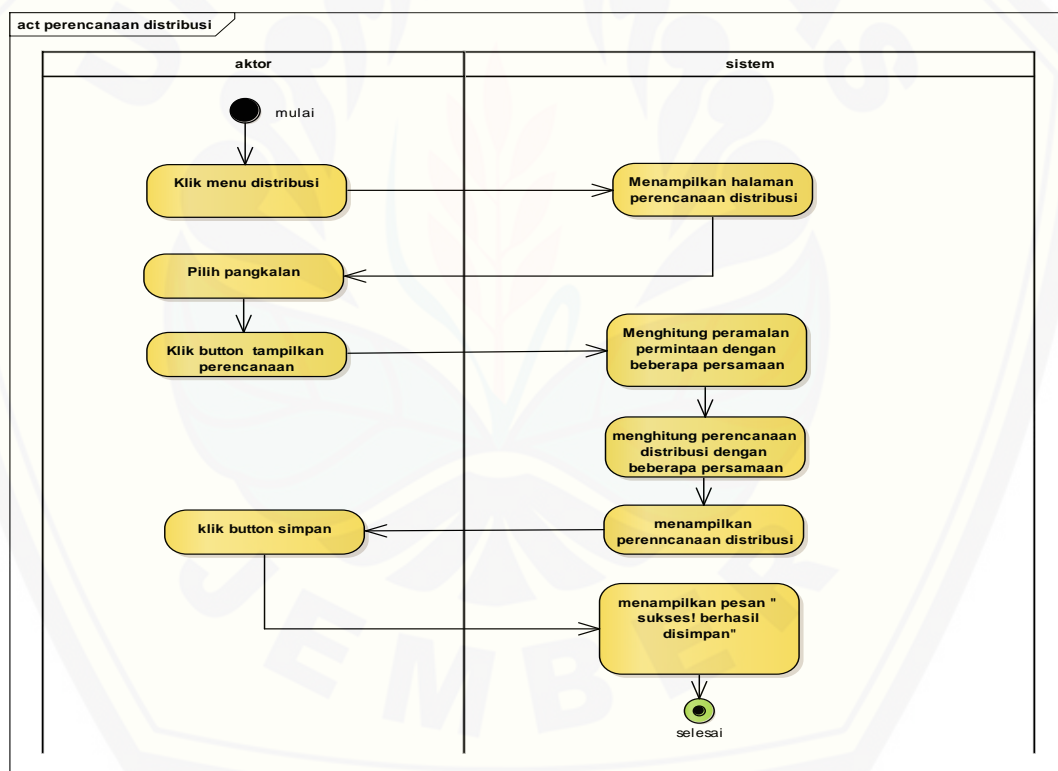
Activity diagram verifikasi permintaan gas dilakukan oleh SPPBE. Activity diagram verifikasi permintaan gas menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat memverifikasi permintaan gas yang dilakukan oleh SPPBE, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

7. Activity Diagram Melihat Laporan Transaksi

Activity diagram melihat laporan transaksi dilakukan oleh agen dan SPPBE. Activity diagram melihat laporan transaksi menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat memverifikasi penerimaan gas yang dilakukan oleh agen dan SPPBE, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

8. Activity Diagram Perencanaan Distribusi

Activity diagram perencanaan distribusi dilakukan oleh agen. Activity diagram perencanaan distribusi menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat merencanakan distribusi yang dilakukan oleh agen, proses lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Activity Diagram Perencanaan Distriusi

9. Activity Diagram Kelola Kriteria

Activity diagram kelola kriteria dilakukan oleh agen. Activity diagram kelola kriteria menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat mengelola data kriteria yang dilakukan oleh agen, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

10. *Activity Diagram* Kelola Data Pangkalan

Activity diagram kelola data pangkalan dilakukan oleh agen. *Activity diagram* kelola data pangkalan gas menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat mengelola data pangkalan yang dilakukan oleh agen, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

12. *Activity Diagram* kelola Pengiriman

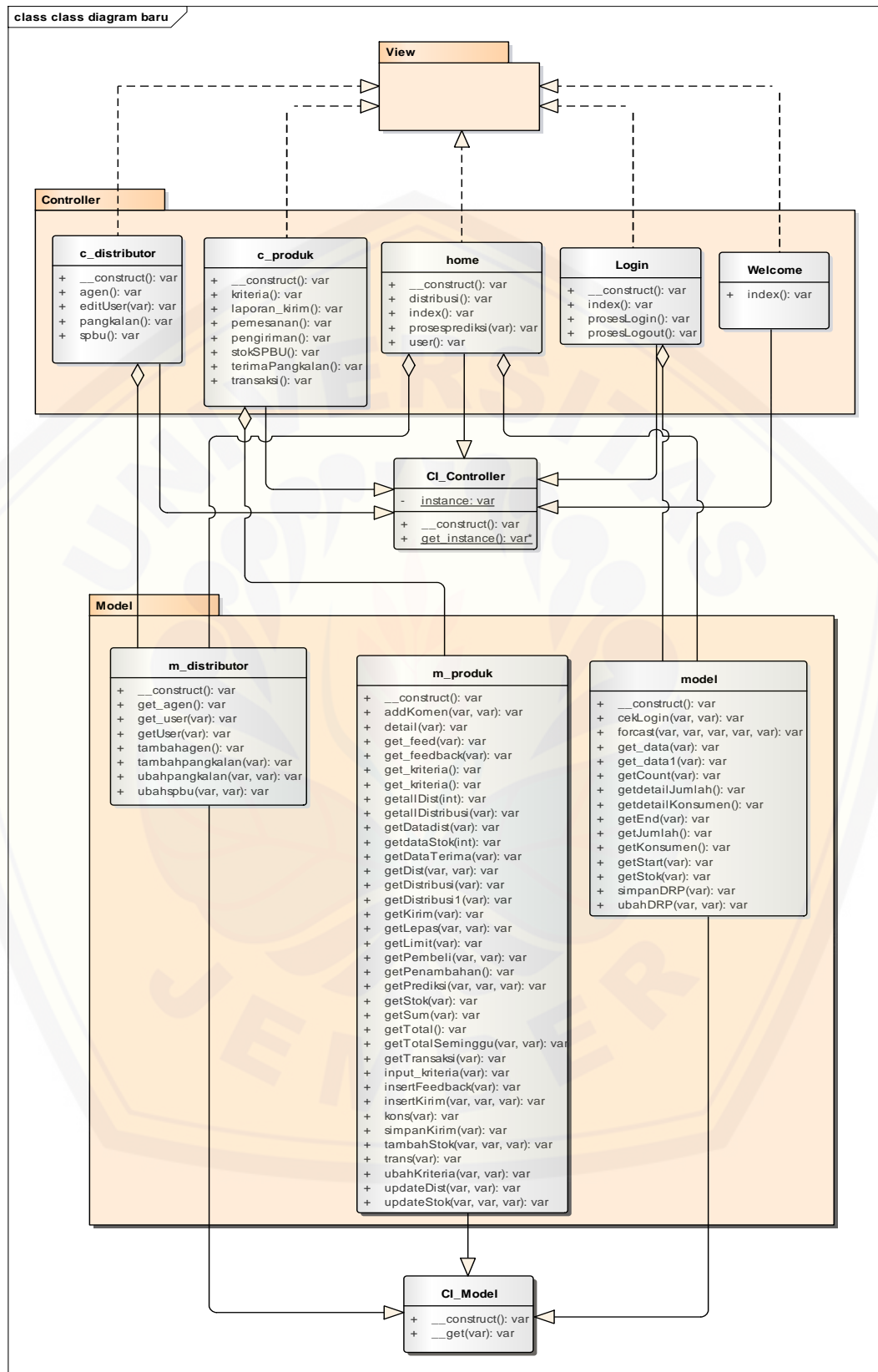
Activity Diagram kelola pengiriman dilakukan oleh agen. *Activity diagram* kelola pengiriman menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat mengelola pengiriman gas yang dilakukan oleh agen, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

13. *Activity Diagram* Kelola Data Agen

Activity Diagram kelola agen dilakukan oleh SPPBE. *Activity diagram* kelola data agen menjelaskan tentang bagaimana sistem dapat mengelola data agen yang dilakukan oleh SPPBE, proses lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

4.2.6 *Class diagram*

Class diagram menggambarkan hubungan antarkelas yang digunakan untuk membangun suatu sistem. *Class diagram* pada sistem *distribution requirement planning* dengan menggunakan metode peramalan *least square* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



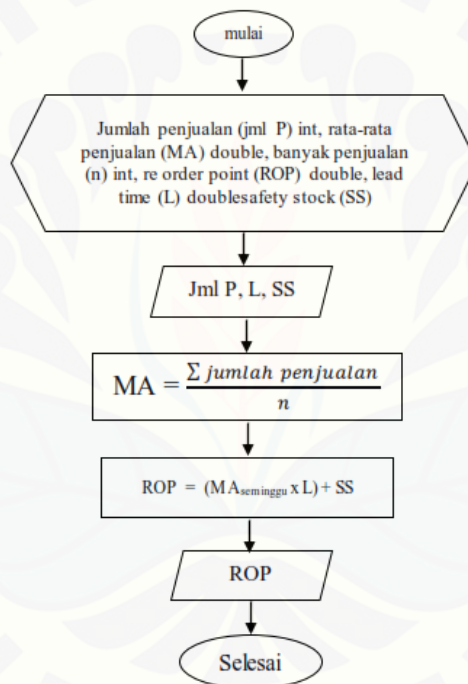
Gambar 4.8 Class Diagram

Setelah menyusun *class diagram* pada Gambar 4.7, selanjutnya yaitu penjelasan penggunaan dari fungsi-fungsi yang telah disusun pada *class diagram*.

1. *Function* pada aktivitas masuk sistem

Aktivitas memasuki sistem memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* *index()* dan *prosesLogin()* pada *class* *login* untuk *controller*, serta *function* *cekLogin(\$stable, \$where)* pada *class* *model* untuk *model*.

Implementasi ROP terletak pada aktivitas masuk sistem. Letak algoritma perhitungan ROP terletak pada *function* *index* *class* *home*. Alur perhitungan ROP digambarkan seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Alur Perhitungan *Re Order Point*

2. *Function* pada aktivitas tambah transaksi

Aktivitas tambah transaksi memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* *transaksi()* pada *class* *c_produk* untuk *controller*, serta *function* *getStok(\$id)*, *kons(\$value)*, *trans(\$nilai)*, *updateStok(\$id, \$stok, \$jml)*, dan *getPembeli(\$nama, \$id)* pada *class* *m_produk* untuk *model*.

3. *Function* pada aktivitas verifikasi penerimaan gas

Aktivitas verifikasi penerimaan gas memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* terimaPangkalan() pada *class* c_produk untuk *controller*, serta *function* get_kriteria(), getStok(\$id), inserFeedback(\$value), addKomen(\$komen, \$id_dist), tambahStok(\$id, \$stok, \$jml), updateStok(\$id, stok_agen, \$jml), getDistribusi(\$i), dan getDataTerima(\$id) pada *class* m_produk untuk model.

4. *Function* pada aktivitas kelola permintaan gas

Aktivitas kelola permintaan gas memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* pengiriman() pada *class* c_produk untuk *controller*, serta *function* getDist(\$i, tgl_skrng), simpanKirim(\$value), getDataStok(\$id), updateDist(\$value, \$id), dan tambahStok(\$id, \$stok, \$jml) pada *class* m_produk untuk model.

5. *Function* pada aktivitas ubah profil

Aktivitas verifikasi ubah profil memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* editUser(\$id=null) pada *class* c_distributor untuk *controller*, serta *function* ubahPangkalan(\$id, \$value) pada *class* m_distributor untuk model.

6. *Function* pada aktivitas kelola kriteria

Aktivitas kelola kriteria memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* kriteria() pada *class* c_produk untuk *controller*, serta *function* get_kriteria() dan input_kriteria(\$value) pada *class* m_produk untuk model.

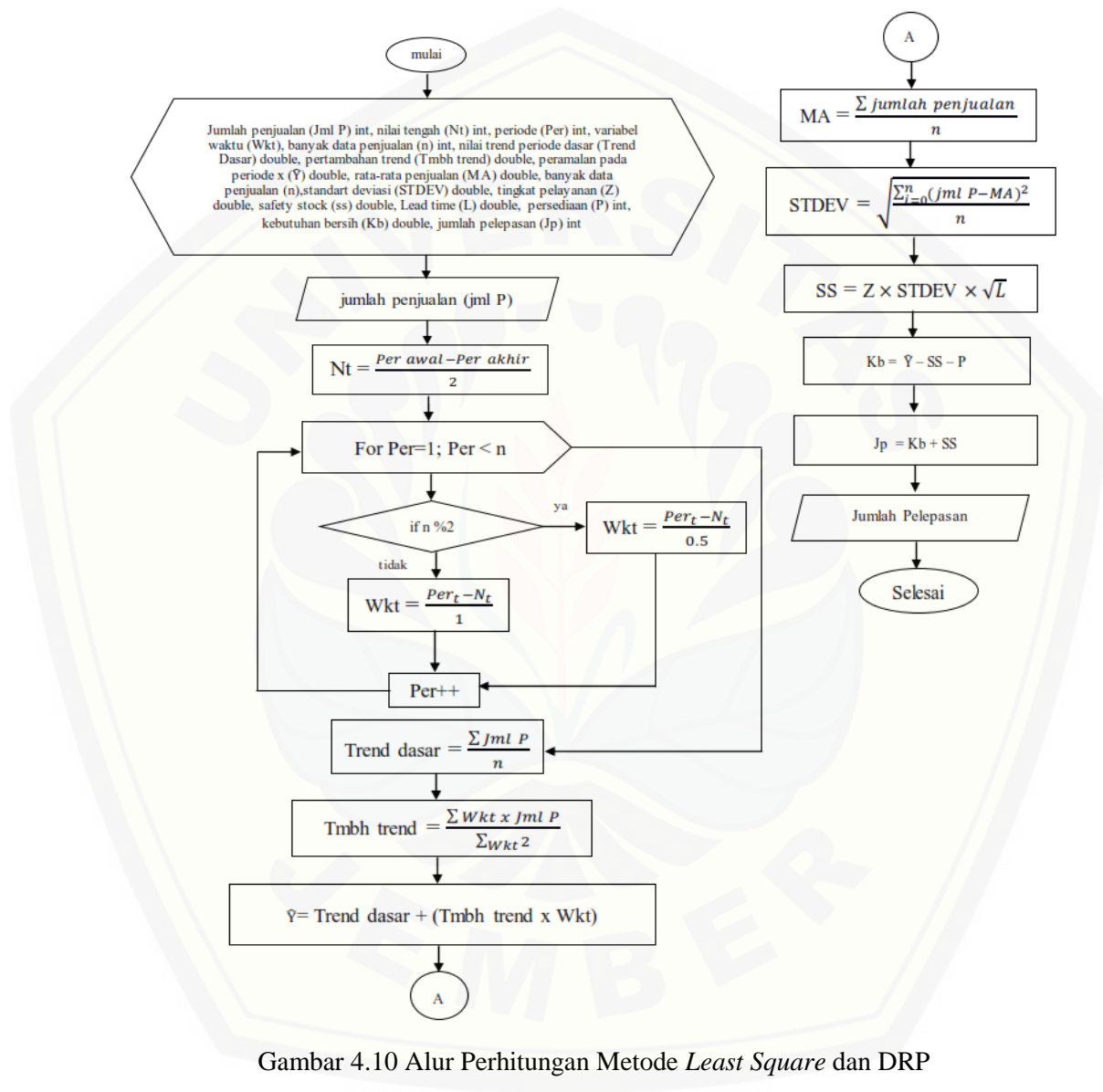
7. *Function* pada aktivitas kelola data pangkalan

Aktivitas kelola data pangkalan memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu pangkalan() pada *class* c_distributor untuk *controller*, serta *function* get_user(\$i), tambahpangkalan(\$value, \$stok), dan ubahpangkalan(\$id, \$value) pada *class* m_distributor untuk model.

8. *Function* pada aktivitas perencanaan distribusi

Aktivitas perencanaan distribusi memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu *function* distribusi() dan prosesprediksi(\$id=null) pada *class* home untuk *controller*, serta *function* get_user(\$id), getCount(\$id, \$bulan, \$tahun), dan forecast(\$id, \$stok, \$leadtime, \$start, \$end, \$count) pada *class* model untuk model.

Implementasi metode *least square* dan DRP pada desain *class diagram* terdapat pada *function* `forecast($id, $stok, $leadtime, $start, $end, $count)`. Alur perhitungan metode *least square* dan DRP digambarkan seperti pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Alur Perhitungan Metode *Least Square* dan DRP

Proses perhitungan metode *least square* dan DRP diimplementasikan pada sebuah *function* bernama `forecast($id, $stok, $leadtime, $start, $end, $count)`, dalam *function* tersebut berisi sebuah rangkaian fungsi yang berurutan terdiri dari gabungan dua perhitungan metode tersebut. Pada perhitungan *least square*

menghasilkan nilai yang selanjutnya akan digunakan pada perhitungan DRP sebagaimana yang dijelaskan pada Gambar 4.8.

9. *Function* pada aktivitas kelola pengiriman gas

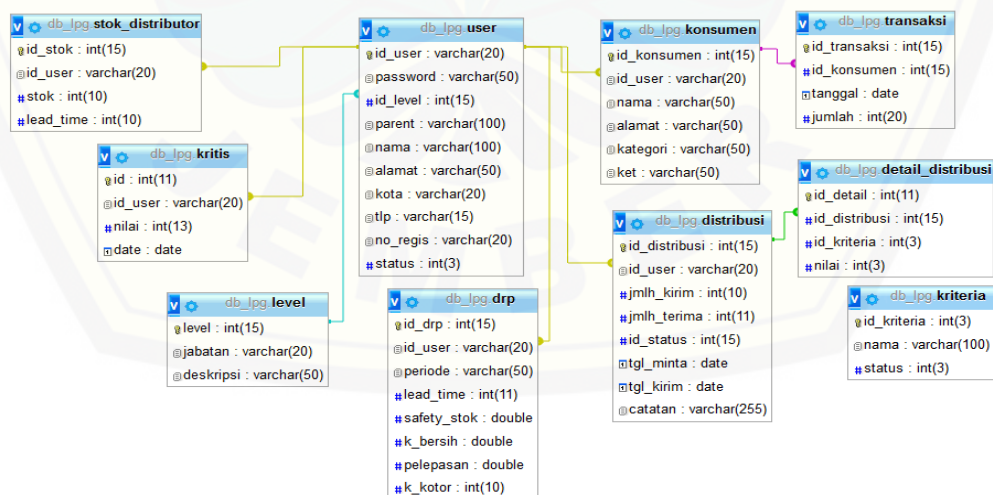
Aktivitas kelola pengiriman gas memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu pemesanan() pada *class* c_produk untuk *controller*, serta *function* getallDistribusi (\$i), get_feed(\$id), get_feedback(\$id), getStok(\$id), getSum(), getLepas(), insertKirim(\$dist, \$nilai, \$id), dan getPrediksi(\$sum, \$tgl) pada *class* m_produk untuk model.

10. *Function* pada aktivitas kelola data agen

Aktivitas kelola data agen memiliki beberapa *function* yang digunakan, yaitu agen() pada *class* c_distributor untuk *controller*, serta *function* get_agen(\$i), tambahagen(\$value, \$stok), dan ubahspbu(\$id, \$value) pada *class* m_distributor untuk model.

4.2.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan gambaran komponen dan struktur *database* yang digunakan dalam pembangunan sistem. ERD pada sistem distribusi gas LPG menggunakan *distribution requirement planning* dan metode peramalan *least square* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Entity Relationship Diagram

4.3 Pengujian Metode Peramalan *Least Square*

Proses pengujian dilakukan pada fitur peramalan yang ada pada sistem menggunakan metode MAPE (*Mean absolute Percentage Error*) dengan membandingkan kesalahan peramalan. Proses perhitungan manual terdapat pada pada Tabel 4.5 sampai dengan Tabel 4.16.

1. Pengujian peramalan pada pangkalan P-001

Peramalan yang dilakukan pada pangkalan P-001 akan diuji dengan menggunakan metode MAPE, perhitungan manual pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-001

| Rumus | Perhitungan |
|---|---|
| $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y_i - \hat{Y}_i }{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ | Karena \hat{Y}_i bernilai 0, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah 100% |

Tabel 4.6 Perhitungan Manual MAPE P-001

| No | Y_i | $\hat{Y}_i = a + bx_i$ | $\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%$ | $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ |
|--------|-------|------------------------|--|---|
| 1 | 182 | 182.4286 | 100 | $\frac{13.9954}{13} = 1.0766\%$ |
| 2 | 185 | 182.6264 | 1.3900 | |
| 3 | 181 | 182.8242 | 0.8985 | |
| 4 | 183 | 183.0220 | 0.0961 | |
| 5 | 182 | 183.2198 | 0.5615 | |
| 6 | 185 | 183.4176 | 0.9623 | |
| 7 | 182 | 183.6154 | 0.7789 | |
| 8 | 186 | 183.8132 | 1.2821 | |
| 9 | 181 | 184.0110 | 1.5542 | |
| 10 | 183 | 184.2088 | 0.5525 | |
| 11 | 188 | 184.4066 | 2.0166 | |
| 12 | 188 | 184.6044 | 1.9114 | |
| 13 | 181 | 184.8022 | 1.9914 | |
| Jumlah | 2387 | - | 13.9954 | |

Berdasarkan hasil perhitungan manual diatas, hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 1.0766% yang memiliki arti bahwa sistem ini menghasilkan nilai yang optimal, karena hasil kesalahan prediksi (MAPE) kurang dari 5%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini.

2. Pengujian peramalan pada pangkalan P-002

Peramalan yang dilakukan pada pangkalan P-002 akan diuji dengan menggunakan metode MAPE, perhitungan manual pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-002

| Rumus | Perhitungan |
|---|---|
| $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y_i - \hat{Y}_i }{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ | Karena \hat{Y}_i bernilai 0, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah 100% |

Tabel 4.8 Perhitungan Manual MAPE P-002

| No | Y_i | $\hat{Y}_i = a + bx_i$ | $\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%$ | $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ |
|--------|-------|------------------------|--|---|
| 1 | 154 | 155.0769 | 100 | $\frac{8.4884}{13} = 0.6530\%$ |
| 2 | 156 | 155.3846 | 0.5917 | |
| 3 | 156 | 155.6923 | 0.3945 | |
| 4 | 157 | 156.0000 | 0.8329 | |
| 5 | 155 | 156.3077 | 0.6452 | |
| 6 | 158 | 156.6154 | 1.0711 | |
| 7 | 156 | 156.9231 | 0.3945 | |
| 8 | 157 | 157.2308 | 0.0490 | |
| 9 | 156 | 157.5385 | 0.7890 | |
| 10 | 160 | 157.8462 | 1.5385 | |
| 11 | 158 | 158.1538 | 0.0974 | |
| 12 | 160 | 158.4615 | 1.1538 | |
| 13 | 157 | 158.7692 | 0.9309 | |
| Jumlah | 2040 | - | 8.4884 | |

Berdasarkan hasil perhitungan manual diatas, hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 0.6530% yang memiliki arti bahwa sistem ini menghasilkan nilai yang optimal, karena hasil kesalahan prediksi (MAPE) kurang dari 5%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini.

3. Pengujian peramalan pada pangkalan P-003

Peramalan yang dilakukan pada pangkalan P-003 akan diuji dengan menggunakan metode MAPE, perhitungan manual pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.

Tabel 4.9 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-003

| Rumus | Perhitungan |
|---|---|
| $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y_i - \hat{Y}_i }{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ | Karena \hat{Y}_i bernilai 0, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah 100% |

Tabel 4.10 Perhitungan Manual MAPE P-003

| No | Y_i | $\hat{Y}_i = a + bx_i$ | $\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%$ | $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ |
|--------|-------|------------------------|--|---|
| 1 | 204 | 202.6813 | 100 | $\frac{7.8201}{13} = 0.6015\%$ |
| 2 | 205 | 202.7473 | 1.1311 | |
| 3 | 203 | 202.8132 | 0.1245 | |
| 4 | 201 | 202.8791 | 0.9021 | |
| 5 | 201 | 202.9451 | 0.9349 | |
| 6 | 202 | 203.0110 | 0.4678 | |
| 7 | 203 | 203.0769 | 0.0054 | |
| 8 | 201 | 203.1429 | 1.0333 | |
| 9 | 206 | 203.2088 | 1.3870 | |
| 10 | 202 | 203.2747 | 0.5984 | |
| 11 | 203 | 203.3407 | 0.1353 | |
| 12 | 205 | 203.4066 | 0.8094 | |
| 13 | 204 | 203.4725 | 0.2909 | |
| Jumlah | 2640 | - | 7.8201 | |

Berdasarkan hasil perhitungan manual diatas, hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 0.6015% yang memiliki arti bahwa sistem ini menghasilkan nilai yang optimal, karena hasil kesalahan prediksi (MAPE) kurang dari 5%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini.

4. Pengujian peramalan pada pangkalan P-004

Peramalan yang dilakukan pada pangkalan P-004 akan diuji dengan menggunakan metode MAPE, perhitungan manual pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

Tabel 4.11 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-004

| Rumus | Perhitungan |
|---|---|
| $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y_i - \hat{Y}_i }{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ | Karena \hat{Y}_i bernilai 0, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah 100% |

Tabel 4.12 Perhitungan Manual MAPE P-004

| No | Y_i | $\hat{Y}_i = a + bx_i$ | $\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%$ | $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ |
|--------|-------|------------------------|--|---|
| 1 | 197 | 197.7802 | 100 | $\frac{4.3085}{13} = 0.3314\%$ |
| 2 | 197 | 197.8681 | 0.3961 | |
| 3 | 198 | 197.9560 | 0.0666 | |
| 4 | 198 | 198.0440 | 0.0222 | |
| 5 | 198 | 198.1319 | 0.0222 | |
| 6 | 200 | 198.2198 | 0.9341 | |
| 7 | 198 | 198.3077 | 0.1110 | |
| 8 | 199 | 198.3956 | 0.3479 | |
| 9 | 200 | 198.4835 | 0.8022 | |
| 10 | 199 | 198.5714 | 0.2595 | |
| 11 | 198 | 198.6593 | 0.2886 | |
| 12 | 199 | 198.7473 | 0.1712 | |
| 13 | 197 | 198.8352 | 0.8869 | |
| Jumlah | 2578 | - | 4.3085 | |

Berdasarkan hasil perhitungan manual diatas, hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 0.3314% yang memiliki arti bahwa sistem ini menghasilkan nilai yang optimal, karena hasil kesalahan prediksi (MAPE) kurang dari 5%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini.

5. Pengujian peramalan pada pangkalan P-005

Peramalan yang dilakukan pada pangkalan P-005 akan diuji dengan menggunakan metode MAPE, perhitungan manual pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-005

| Rumus | Perhitungan |
|---|---|
| $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y_i - \hat{Y}_i }{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ | Karena \hat{Y}_i bernilai 0, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah 100% |

Tabel 4.14 Perhitungan Manual MAPE P-005

| No | Y_i | $\hat{Y}_i = a + bx_i$ | $\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%$ | $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ |
|--------|-------|------------------------|--|---|
| 1 | 200 | 207.8352 | 100 | $\frac{14.7841}{13} = 1.1372\%$ |
| 2 | 211 | 208.478 | 1.4999 | |
| 3 | 215 | 209.1209 | 3.0335 | |
| 4 | 208 | 209.7637 | 0.5389 | |
| 5 | 211 | 210.4066 | 0.5859 | |
| 6 | 209 | 211.0495 | 0.6730 | |
| 7 | 213 | 211.6923 | 0.9158 | |
| 8 | 218 | 212.3352 | 2.8934 | |
| 9 | 211 | 212.978 | 0.6328 | |
| 10 | 216 | 213.6209 | 1.3991 | |
| 11 | 215 | 214.2637 | 0.6415 | |
| 12 | 211 | 214.9066 | 1.5468 | |
| 13 | 214 | 215.5495 | 0.4236 | |
| Jumlah | 2752 | - | 14.7841 | |

Berdasarkan hasil perhitungan manual diatas, hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 1.1372% yang memiliki arti bahwa sistem ini menghasilkan nilai yang optimal, karena hasil kesalahan prediksi (MAPE) kurang dari 5%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini.

6. Pengujian peramalan pada pangkalan P-006

Peramalan yang dilakukan pada pangkalan P-006 akan diuji dengan menggunakan metode MAPE, perhitungan manual pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.15 dan Tabel 4.16.

Tabel 4.15 Perhitungan MAPE baris Pertama Pada P-006

| Rumus | Perhitungan |
|---|---|
| $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y_i - \hat{Y}_i }{Y_i} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ | Karena \hat{Y}_i bernilai 0, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah 100% |

Tabel 4.16 Perhitungan Manual MAPE P-006

| No | Y_i | $\hat{Y}_i = a + bx_i$ | $\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%$ | $\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{ Y - \hat{Y}_i }{Y} \times 100 \%}{\text{banyak data Y}}$ |
|--------|-------|------------------------|--|---|
| 1 | 216 | 218.1319 | 100 | $\frac{18.3446}{13} = 1.4111\%$ |
| 2 | 219 | 218.2637 | 0.3964 | |
| 3 | 221 | 218.3956 | 1.2381 | |
| 4 | 213 | 218.5275 | 2.5331 | |
| 5 | 219 | 218.6593 | 0.2158 | |
| 6 | 215 | 218.7912 | 1.7020 | |
| 7 | 225 | 218.9231 | 2.7595 | |
| 8 | 224 | 219.0549 | 2.2665 | |
| 9 | 221 | 219.1868 | 0.8801 | |
| 10 | 216 | 219.3187 | 1.4754 | |
| 11 | 224 | 219.4505 | 2.0899 | |
| 12 | 217 | 219.5824 | 1.1293 | |
| 13 | 216 | 219.7143 | 1.6585 | |
| Jumlah | 2846 | - | 18.3446 | |

Berdasarkan hasil perhitungan manual diatas, hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 1.4111% yang memiliki arti bahwa sistem ini menghasilkan nilai yang optimal, karena hasil kesalahan prediksi (MAPE) kurang dari 5%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini.

7. Hasil Perhitungan Pengujian Metode Peramalan *Least Square*

Hasil perhitungan MAPE dari keseluruhan pangkalan dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Manual MAPE

| Pangkalan | Hasil MAPE |
|-----------|------------|
| P-001 | 1.0766% |
| P-002 | 0.6530% |
| P-003 | 0.6015% |
| P-004 | 0.3314% |
| P-005 | 1.1372% |
| P-006 | 1.4111% |

Hasil perhitungan MAPE menghasilkan nilai kurang dari 5%, hal ini menunjukkan bahwa metode *Least Square* memiliki nilai keakuratan yang sangat baik pada penelitian ini. Setelah perhitungan manual MAPE dilakukan, hasil dari perhitungan manual MAPE kemudian akan dibandingkan dengan hasil perhitungan MAPE dari sistem. Perbandingan ini bertujuan untuk melihat apakah perhitungan MAPE yang dilakukan oleh sistem sesuai dengan perhitungan MAPE manual. Perbandingan hasil perhitungan MAPE akan dijelaskan setelah pembangunan sistem selesai dilakukan.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari peneliti tentang penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran yang diberikan dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Least Square* digunakan untuk menghitung nilai prediksi jumlah permintaan gas LPG 3 kg untuk periode pertama pada bulan September 2017. Dari hasil perhitungan didapatkan prediksi permintaan untuk P-001=185 tabung dengan MAPE 1.0766 %; P-002=159 tabung dengan MAPE 0,6530%; P-003=204 tabung dengan MAPE 0.6015%; P-004=199 tabung dengan MAPE 0.3314%; P-005=216 tabung dengan MAPE 1.1372; dan P-006=220 tabung dengan MAPE 1.4111%.
2. Metode *Distribution Requirement Planning* digunakan untuk perencanaan distribusi gas LPG 3 kg, metode ini bertujuan meningkatkan kemampuan agen pada pemenuhan permintaan dari pangkalan resmi. Hasil perhitungan manual menghasilkan nilai pelepasan sebesar P-001=0 tabung, P-002=0 tabung, P-003=0 tabung, P-004=119, P-005=116, dan P-006=182. Agen dan masing-masing pangkalan memiliki nilai ROP yang dijadikan sebagai acuan dalam pemesanan dan pengiriman gas LPG 3 kg, hasil perhitungan ROP pada agen=354 tabung, P-001=99 tabung, P-002=92 tabung, P-003=117 tabung, P-004=88 tabung, P-005=101 tabung, dan P-006=103 tabung. Perhitungan ROP pada agen menunjukkan bahwa agen harus melakukan pemesanan pada SPPBE, karena persediaan pada agen kurang dari nilai ROP. Berdasarkan hasil perhitungan ROP pada masing-masing pangkalan, agen harus melakukan pengiriman pada P-004=119 tabung, P-005=116 tabung dan P-006=182 tabung. Jumlah pengiriman tersebut akan ditambah dengan nilai stok pengaman sebesar 15 tabung yang kemudian akan dijadikan nilai untuk

pemesanan produk ke SPPBE dengan total sebesar 432 tabung, karena persediaan pada agen 5 tabung sehingga jumlah permintaan ke SPPBE sebesar 427 tabung.

3. Sistem *Distribution Requirement Planning* dengan metode peramalan *Least Square* untuk mendukung strategi perencanaan distribusi pada *Supply Chain Management* gas LPG 3 kg, merupakan pengembangan sistem informasi untuk optimalisasi perencanaan distribusi gas LPG 3 kg berbasis *web*. Pengembangan yang dilakukan menggunakan model *Waterfall* dengan beberapa tahapan yaitu analisis dan definisi, perancangan, implementasi dan pengujian unit, integritas dan pengujian sistem, serta operasi dan pemeliharaan. Penggunaan metode *Least Square* dan *Distribution Requirement Planning* memberikan hasil yang sama antara perhitungan pada sistem dengan perhitungan manual.

6.2 Saran

Beberapa saran berikut dapat memberikan perbaikan dalam penelitian selanjutnya yaitu memperluas batasan dari sistem. Tidak hanya dari SPPBE, agen, dan pangkalan saja melainkan ditambah hingga proses sampai penjual eceran. Sehingga laporan dari transaksi dapat dijadikan acuan tepat atau tidaknya sasaran dari pemerintah untuk gas LPG 3 kg. Fitur-fitur pendukung lainnya juga dapat ditambahkan untuk lebih meningkatkan pengoptimalan sistem distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Oktasari, F., 2015. PENERAPAN METODE DRP (DISTRIBUSI REQUIREMENT PLANNING) PADA SISTEM INFORMASI DISTRIBUSI LPG (STUDI KASUS: PT BUMI SRIWIJAYA PALEMBANG), in: Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF).
- Alfeno, S., Mulyo, W.H., Sahlani, S., 2015. Pengembangan Prototype Supply Chain Management dengan Menggunakan Pendekatan External Value Chain. *J. SISFOTEK Glob.* 5.
- Barovich, G., Ardianto, R., Siregar, S.I., Pratama, S., 2016. Penerapan Teknologi Pendeteksi Kebocoran Liquefied Petroleum Gas Berperingatan Alarm dan SMS. *SISFOTENIKA* 6.
- Bowerson, D., Closs, D., Cooper, B., 2013. *Supply Chain Logistics Management*, 4th ed. McGraw - Hill, Singapore.
- Bozarth, C.C., Handfield, R.C., 2008. *Introduction to Operations and Supply Chain Management*, 2nd ed. New Jersey, Pearson Education Inc.
- Daniel, M., 2002. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Effendi, Z., 2017. Elpiji 3 Kg di Jember Langka, Pertamina Tambah Pasokan. *Detik News*.
- Gaspersz, V., 1998. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur* 21. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gilarso, T., 2007. *Pengantar Ilmu Ekonomi Makro*. IKAPI, Yogyakarta.
- Hanke, J.E., Wichers, D.W., 2005. *Business Forecasting Eight Edition*. New Jersey, Pearson Prentice Hall.
- Harmon, P., 2003. *Business Process Change: a Manager's Guid to Improving, Redesigning, and Automating Processes*, 1st ed. T.cox, United States of America.
- Hidayat, F., 2017. Sejak 2007, program konversi BBM ke LPG hemat subsidi Rp 197 triliun. *Merdeka.com*.
- Kieso, D.E., dkk, 2008. *Akuntansi Intermediate*, 12th ed. Erlangga, Jakarta.
- Kurniawan, Y.A., Nurhadiyono, B., 2015. KOMPARASI METODE LEAST SQUARE DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK MENGANALISIS PENDAPATAN RETRIBUSI UJI KENDARAAN BERMOTOR.
- Mulyono, Y., 2017. Jelang Lebaran, Warga Jember Kesulitan Cari Elpiji 3 Kilogram. *Detik News*.
- Muqtadiroh, F.A., Syofiani, A.R., Ramadhani, T.S., 2015. ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN SEMEN NON-CURAH (ZAK) PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PADA AREA JAWA TIMUR. *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Komun.*
- Nachrowi, U, H., 2006. *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta:
- Nasution, M., 2005. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*, 2nd ed. Ghalia Indonesia, Bogor.

- Pressman, R.S., 2015. *Software Engineering : a practitioner's approach*. McGraw-Hill, New York.
- Pujawan, I.N., 2005. *Supply Chain Management*. Guna Widya, Surabaya.
- Sally, G.B., 2012. *Systems Analysis and Design Ninth Edition*. Course Technology, United States of America.
- Sarjono, H., Kuncoro, E.A., 2014. Analisis Perbandingan Perhitungan Re-Order Point. *Binus Bus. Rev.* 5, 288–300.
- Siagian, Y.M., 2005. *Aplikasi Supply Chain Management dalam Dunia Bisnis*. Grasindo, Jakarta.
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Erlangga, Jakarta.
- Stice, 2009. *Akutansi Keuangan Menengah*, 16th ed. Salemba Empat, Jakarta.
- Sugiarto, D.S., 2000. *Metode statistika untuk bisnis dan ekonomi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Supranto, J., 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi*. (U. N. Malang, Ed.), Erlangga. ed. Jakarta.
- Zainun, N. ., Majid, M.Z.A., 2003. *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia, Malaysia.

LAMPIRAN

A. Use Case Scenario

A.1 Use Case Scenario Masuk Sistem

Tabel A.1 Skenario Use Case Masuk Sistem

| | |
|---|--|
| No. usecase | 01 |
| Nama usecase | Masuk sistem |
| Aktor | Agen, pangakalan, SPPBE |
| Deskripsi | Fitur memasuki halaman beranda masing-masing pengguna sistem |
| Prakondisi | Aktor memasuki halaman utama |
| Pascakondisi | Pengguna berhasil memasuki halaman beranda masing-masing |
| Event Flow | |
| Normal Flow : memasuki sistem | |
| 1. Klik button masuk | |
| | 2. Menampilkan halaman masuk sistem dengan form : a. Username (varchar 20) b. Pasesword (varchar 50) |
| 3. mengisi form a. Username (varchar 20) b. Password (varchar 50) | |
| 4. klik button masuk | |
| | 5. pengecekan data |
| | 6. berhasil memasuki halaman beranda |
| Alternative flow : data kosong | |
| 4. Klik button masuk | |
| | 5. Memeriksa data |
| | 6. Menampilkan pesan "Isi isian ini" |
| Alternative flow : data tidak valid | |
| 4. Klik button masuk | |
| | 5. Memeriksa data |
| | 6. Menampilkan pemberitahuan "Username atau Password Salah !!" |
| 7. Klik button ok | |
| | 8. Menampilkan halaman masuk sistem |

A.2 Use Case Scenario Tambah Transaksi

Tabel A.2 Skenario Tambah Transaksi

| | |
|--|---|
| No. usecase | 02 |
| Nama usecase | Tambah transaksi |
| Aktor | Pangkalan |
| Deskripsi | Fitur untuk menambah data transaksi pangkalan |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data transaksi telah selesai ditambah |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah data transaksi baru | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu Transaksi | |
| | 2. Menampilkan halaman transaksi gas dan menampilkan form dengan isi: <ol style="list-style-type: none"> a. Sisa stok (int 10) b. Nama (varchar 50) c. Alamat (varchar 50) d. Kategori (varchar 50) <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukm 2. Pengecer 3. Rt e. Keterangan (varchar 50) f. Jumlah (int 20) |
| 3. mengisi form <ol style="list-style-type: none"> a. Nama (varchar 50) b. Alamat (varchar 50) c. Kategori (varchar 50) <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukm 2. Pengecer 3. Rt d. Keterangan (varchar 50) e. Jumlah (int 20) | |
| 4. klik button simpan | |
| | 5. memeriksa data |
| | 6. data tersimpan |
| Alternative flow : data kosong | |
| 4. Klik button masuk | |
| | 5. Memeriksa data |
| | 6. Menampilkan pesan “harap isi bidang ini” |
| Alternative flow : data tidak benar | |
| 4. klik button simpan | |
| | 5. memeriksa data |

| | |
|--|--|
| | 6. menampilkan pesan “data tidak benar, silahkan isi kembali” |
| Normal flow : tambah data transaksi sudah ada | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu Transaksi | |
| | 2. Menampilkan halaman transaksi gas dan menampilkan form dengan isi: <ol style="list-style-type: none"> a. Stok (int 10) b. Nama (varchar 50) c. Alamat (varchar 50) d. Kategori (varchar 50) <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukm 2. Pengecer 3. Rt e. Keterangan (varchar 50) f. Jumlah (int 20) |
| 3. Mengisi nama konsumen di kolom search | |
| 4. klik enter | |
| | 5. menampilkan data konsumen pada form <ol style="list-style-type: none"> a. Stok (int 10) b. Nama (varchar 50) c. Alamat (varchar 50) d. Kategori (varchar 50) <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukm 2. Pengecer 3. Rt e. Keterangan (varchar 50) |
| 6. Mengisi form <ol style="list-style-type: none"> a. Jumlah (int 20) | |
| 7. Klik button simpan | |
| | 8. memeriksa data |
| | 9. data tersimpan |

A.3 Use Case Scenario Verifikasi Penerimaan Gas

Tabel A.3 Skenario Verifikasi Penerimaan Gas

| | |
|--|--|
| No. usecase | 03 |
| Nama usecase | verifikasi penerimaan |
| Aktor | Pangkalan |
| Deskripsi | Fitur ini untuk melakukan verifikasi penerimaan gas |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data permintaan telah dikirim |
| Event Flow | |
| Normal Flow : verifikasi penerimaan gas | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu Terima | |
| | 2. Menampilkan halaman penerimaan gas dan tabel penerimaan barang: a. tanggal kirim (date) b. tanggal terima (date) c. Jumlah dikirim (int 10) d. Status (int 15) Button : a. konfirmasi |
| 3. klik butoon verifikasi | |
| | 4. menampilkan form input modal pemberian nilai: a. nilai sikap b. nilai pengiriman c. commen (varchar 255) |
| 5. pemberian penilaian terhadap pelayanan pengiriman gas a. nilai sikap b. nilai pengiriman c. commen (varchar 255) | |
| 6. klik simpan | |
| | 7. menyimpan data |

A.4 Use Case Scenario Kelola Permintaan Gas

Tabel A.4 Skenario Kelola Permintaan Gas

| | |
|---------------------------------|---|
| No. usecase | 04 |
| Nama usecase | kelola permintaan |
| Actor | Agen |
| Deskripsi | Fitur ini untuk melakukan pemesanan |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data permintaan telah dikirim |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah permintaan | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu produk | |
| 2. Klik submenu permintaan gas | |
| | 3. Menampilkan halaman permintaan gas dan tabel permintaan barang: a. Tanggal minta (date) b. tanggal kirim (date) c. Jumlah dikirim (int 10) d. Status (int 15) Button : a. Tambah |
| 4. klik button tambah | |
| | 5. mengambil hasil perhitungan DRP |
| | 6. menampilkan form input modal tambah permintaan yang telah terisi: a. hari (varchar 20) b. jumlah minta (int 10) c. jumlah penambahan |
| 7. Klik button kirim | |
| | 8. Memeriksa data |
| | 9. Data permintaan terkirim ke tempat tujuan |

A.5 Use Case Scenario Ubah Profil

Tabel A.5 Skenario Ubah Profil

| | |
|--|---|
| No usecase | 05 |
| Nama usecase | ubah profil |
| Aktor | Agen, SPPBE, pangkalan |
| Deskripsi | Fitur ini untuk mengubah profil dari pengguna sistem |
| Prakondisi | Actor memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Perubahan profil telah berhasil |
| Flow Event | |
| Normal Flow : ubah profil | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik icon navbar aktor | |
| | 2. Menampilkan form input modal yang sudah terisi a. Nama (varchar 100) b. Password (varchar 50) c. Alamat (varchar 50) d. Kota (varchar 20) e. Telepon (varchar 15) |
| 3. Mengubah isi form a. Nama (varchar 100) b. Password (varchar 50) c. Alamat (varchar 50) d. Kota (varchar 20) e. Telepon (varchar 15) | |
| 4. Klik button simpan | |
| | 5. Melakukan pengecekan data |
| | 6. Data perubahan berhasil disimpan |
| Alternativ Flow : form kosong | |
| 4. Klik button simpan | |
| | 5. Melakukan pengecekan data |
| | 6. Menampilkan pesan pada form "harap isi bidang ini" |

A.6 Use Case Scenario Verifikasi Permintaan Gas

Tabel A.6 Skenario Verifikasi Permintaan Gas

| | |
|---|---|
| No usecase | 06 |
| Nama usecase | Verifikasi permintaan gas |
| Aktor | SPPBE |
| Deskripsi | Fitur ini digunakan untuk verifikasi permintaan gas dari agen |
| Prakondisi | Aktor memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Permintaan telah diverifikasi |
| Event Flow | |
| Normal Flow : verifikasi permintaan gas | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu produk | |
| 2. Klik submenu pengiriman gas | |
| | 3. Menampilkan halaman pengiriman gas dengan tabel berisi: <ul style="list-style-type: none"> a. Nama Agen (varchar 20) b. Tanggal minta (date) c. Tanggal kirim (date) d. Jumlah kirim (int 10) e. Status (int 15) Button : <ul style="list-style-type: none"> a. verifikasi |
| 4. klik button verifikasi | |
| | 5. pengecekan data |
| | 6. menampilkan form verifikasi permintaan: <ul style="list-style-type: none"> a. stok (int 10) b. jumlah pengiriman |
| 7. klik button verifikasi | |
| | 8. pengiriman telah diverifikasi |

A.7 Use Case Scenario Melihat Laporan Transaksi

Tabel A.7 Skenario Melihat Laporan Transaksi

| | |
|---|--|
| No usecase | 07 |
| Nama usecase | Melihat laporan transaksi |
| Aktor | Agen dan SPPBE |
| Deskripsi | Fitur ini digunakan untuk melihat data transaksi penjualan gas lpg 3 kg |
| Prakondisi | Aktor memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data laporan transaksi telah selesai dilihat |
| Event Flow | |
| Normal Flow : melihat laporan transaksi | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu produk | |
| 2. Klik submenu laporan transaksi | |
| | 3. Menampilkan halaman laporan transaksi yang dengan tabel berisi: <ul style="list-style-type: none"> a. Pangkalan (varchar 100) b. Tanggal (date) c. Alamat (varchar 50) Button : <ul style="list-style-type: none"> a. detail |
| 4. klik button detail | |
| | 5. menampilkan modal detail data transaksi berisi: <ul style="list-style-type: none"> a. nama pangkalan (varchar 100) b. nama pelanggan (varchar 50) c. alamat (varchar 50) d. kategori (varchar 50) e. keterangan (varchar 50) f. jumlah tabung dibeli (int 20) g. tanggal beli (date) |

A.8 Use Case Scenario Perencanaan Distribusi

Tabel A.8 Skenario Perencanaan Distribusi

| | |
|--------------------------------------|---|
| No. usecase | 08 |
| Nama usecase | Perencanaa distribusi |
| Aktor | Agen |
| Deskripsi | Fitur ini untuk merencanakan distrubusi antara SPPBE, agen, dan pangkalan |
| Prakondisi | Aktor memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Perencanaan telah selesai dilakukan |
| Flow Event | |
| Normal flow : perencanaan distribusi | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu distribusi | |
| | 2. Menampilkan halaman prediksi yang berisi tabel dengan rincian : a. No b. Tahun (date) c. Bulan (date) d. Data actual (Y) (int 20) e. Parameter waktu (X) f. XY g. X ² h. Prediski (\hat{Y}) i. MAPE % Button : a. Tampilkan prediksi |
| 3. Pilih pangkalan | |
| 4. Klik button tampilkan perencanaan | |
| | 5. Menghitung prediksi dengan persamaan : f. $X = \frac{\sum n}{n}$ g. $a = \frac{\sum y}{n}$ h. $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$ i. $\hat{Y} = a + bx$ j. $MAPE = \frac{\sum Xt - Ft }{\sum xt} \times 100 \%$ |
| | 6. Mengitung DRP dengan persamaan : a. $MA = \frac{\sum Y}{n}$ |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>b. $STDEV = \sqrt{(\sum(d-d)^2)/n}$</p> <p>c. $(SS) = Z * (\sqrt{L}) * STDEV$</p> <p>d. Kebutuhan Bersih (Kb) = Forecast - Sisa Stok – SS</p> <p>e. Pelepasan Distribusi = Kb + SS</p> |
| | <p>7. Menampilkan Perencanaan distribusi</p> <p>a. No</p> <p>b. Tahun (date)</p> <p>c. Bulan (date)</p> <p>d. Data actual (Y) (int 20)</p> <p>e. Parameter waktu (X)</p> <p>f. XY</p> <p>g. X^2</p> <p>h. Prediksi (\hat{Y})</p> <p>i. MAPE %</p> <p>Menampilkan hasil Prediksi</p> <p>a. Prediksi permintaan (int 10)</p> <p>b. Tingkat Error MAPE</p> <p>c. Sisa Stok (int 10)</p> <p>d. Lead Time (int 10)</p> <p>Menampilkan hasil DRP</p> <p>a. Periode</p> <p>b. Safety Stock</p> <p>c. Kebutuhan bersih (double)</p> <p>d. Jumlah pelepasan (double)</p> |
| 8. Klik button simpan DRP | |
| | 9. Data hasil DRP telah disimpan |

A.9 Use Case Scenario Kelola Data Kriteria

Tabel A.9 Skenario Kelola Data Kriteria

| | |
|---|---|
| No. usecase | 09 |
| Nama usecase | Kelola kriteria |
| Actor | Agen |
| Deskripsi | Fitur untuk mengelola kriteria pelayanan yang baik |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data kriteria telah selesai dikelola |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah data kriteria | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu kriteria | 2. Menampilkan halaman kriteria dengan table berisi : a. No b. Kriteria (varchar 100) Dan button a. tambah b. status |
| 3. Klik button tambah | |
| | 4. Menampilkan form input modal tambah kriteria yang berisi : a. Nama kriteria (varchar 100) |
| 5. Mengisi form a. Nama kriteria (varchar 100) | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Data kriteria telah disimpan |
| Alternative flow : form kosong | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Menampilkan pesan "harap ini bidang ini" |
| Alternative flow : data sudah ada | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Menampilkan pesan "data sudah tersedia, silahkan tambah data lain" |
| Normal flow : ubah status kriteria | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu kriteria | |
| | 2. Menampilkan halaman kriteria |

| | |
|--------------------------|---|
| | dengan table berisi : a. No b. Kriteria (varchar 100) Dan button a. tambah b. status |
| 3. klik button non-aktif | |
| | 4. data kriteria tidak aktif |

A.10 Use Case Scenario Kelola Data Pangkalan

Tabel A.10 Skenario Kelola Data Pangkalan

| | |
|-------------------------------------|--|
| No. usecase | 10 |
| Nama usecase | Kelola data pangkalan |
| Actor | Agen |
| Diskripsi | Fitur untuk mengelola data pangkalan |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data pangkalan telah selesai ditambah dan dilihat |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah data pangkalan | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik submenu pangkalan | |
| | 2. Menampilkan halaman data pangkalan dengan tabel berisi: a. No registrasi (varchar 20) b. Nama pemilik (varchar 100) c. Nama pangkalan (varchar 20) d. Alamat (varchar 50) e. Telepon (varchar 15) Dan button: a. Tambah b. status c. ubah |
| 3. klik button tambah | |
| | 4. menampilkan form input modal tambah pangkalan a. No registrasi (varchar 20) b. Nama pangkalan (varchar 20) c. Username (varchar 20) d. Password (varchar 50) e. Alamat (varchar 50) f. Kota (varchar 20) g. Telepon (varchar 15) h. Stok (int 10) |

| | |
|---|--|
| 5. Mengisi form a. No registrasi (varchar 20) b. Nama pangkalan (varchar 20) c. Username (varchar 20) d. Password (varchar 50) e. Alamat (varchar 50) f. Kota (varchar 20) g. Telepon (varchar 15) h. stok (int 10) | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Data pangkalan berhasil ditambah |
| Alternative flow : data kosong | |
| 7. Klik button simpan | |
| | 8. Memeriksa data |
| | 9. Menampilkan pesan “harap isi bidang ini” |
| Alternative flow : data sudah ada | |
| 7. Klik button simpan | |
| | 8. Memeriksa data |
| | 9. Menampilkan pemberitahuan “data sudah tersedia, silahkan tambah data lain” |
| Normal flow : ubah data pangkalan | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik submenu pangkalan | |
| | 2. Menampilkan halaman data pangkalan dengan tabel berisi: a. No registrasi (varchar 20) b. Nama pangkalan (varchar 20) c. Nama pemilik (varchar 100) d. Alamat (varchar 50) e. Telepon (varchar 15) f. Status (int 3) Dan button: a. Tambah b. Status c. ubah |
| 3. Klik button ubah | |
| | 4. Menampilkan form input modal ubah data pangkalan a. Nama pangkalan (varchar 20) b. Username (varchar 20) c. Password (varchar 50) d. Alamat (varchar 50) |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> e. Kota (varchar 20) f. Telepon (varchar 15) g. Stok (int 10) |
| 5. Mengubah data : <ul style="list-style-type: none"> a. Nama pangkalan (varchar 20) b. Username (varchar 20) c. Password (varchar 50) d. Alamat (varchar 50) e. Kota (varchar 20) f. Telepon (varchar 15) g. Stok (int 10) | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Data pangkalan telah berhasil diubah |
| Alternative flow : form kosong | |
| 7. Klik button simpan | |
| | 8. Memeriksa data |
| | 9. Menampilkan pesan “harap isi bidang ini” |
| Alternative flow : data sudah ada | |
| 7. Klik button simpan | |
| | 8. Memeriksa data |
| | 9. Menampilkan pemberitahuan “data sudah tersedia, silahkan tambah data lain” |
| Normal flow : mengubah status pangkalan | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik submenu pangkalan | |
| | 2. Menampilkan halaman data pangkalan dengan tabel berisi: <ul style="list-style-type: none"> a. No registrasi (varchar 20) b. Nama pangkalan (varchar 20) c. Nama pemilik (varchar 100) d. Alamat (varchar 50) e. Telepon (varchar 15) Dan button: <ul style="list-style-type: none"> a. Tambah b. status c. ubah |
| 3. klik button status | |
| | 4. status pangkalan berubah |

A.11 Use Case Scenario Kelola Pengiriman Gas

Tabel A.11 Skenario Tambah Pengiriman Gas

| | |
|---|--|
| No. usecase | 11 |
| Nama usecase | Tambah Pengiriman |
| Aktor | Agen |
| Diskripsi | Fitur untuk melakukan pengiriman |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data Pengiriman selesai ditambah |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah data pengiriman | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu produk | |
| 2. Klik submenu pengiriman gas | |
| | 3. Menampilkan halaman data pengiriman dengan tabel berisi: a. pangkalan (varchar 20) b. tanggal kirim (varchar 100) c. jumlah kirim (varchar 50) d. Status (int 3) Dan button: a. Tambah b. detail |
| 4. klik button tambah | |
| | 5. Menampilkan form tambah a. stok agen (int 10) b. Pangkalan (varchar 20) c. Jumlah pengiriman |
| 6. Mengisi form a. stok agen (int 10) b. Pangkalan (varchar 20) c. Jumlah pengiriman | |
| 7. Klik button simpan | |
| | 8. Memeriksa data |
| | 9. Data pengkalan berhasil ditambah |
| Normal flow : detail data pengiriman | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| E.1 Klik menu produk | |
| E.2 Klik submenu pengiriman gas | |
| | 3. Menampilkan halaman data pengiriman dengan tabel berisi: a. pangkalan (varchar 20) b. tanggal kirim (varchar 100) c. jumlah kirim (int 10) |

| | |
|-----------------------|--|
| | d. Status (int 3) Dan button : a. Tambah b. Detail |
| 4. Klik button detail | |
| | 5. Menampilkan detail data pengiriman : a. Nama pangkalan (varchar 20) b. Tanggal minta (date) c. Tanggal kirim (date) d. Jumlah kirim (int 10) e. Sikap (varchar 100) f. Pengiriman (varchar 100) |

A.12 Use Case Scenario Kelola Agen

Tabel A.12 Skenario Kelola Agen

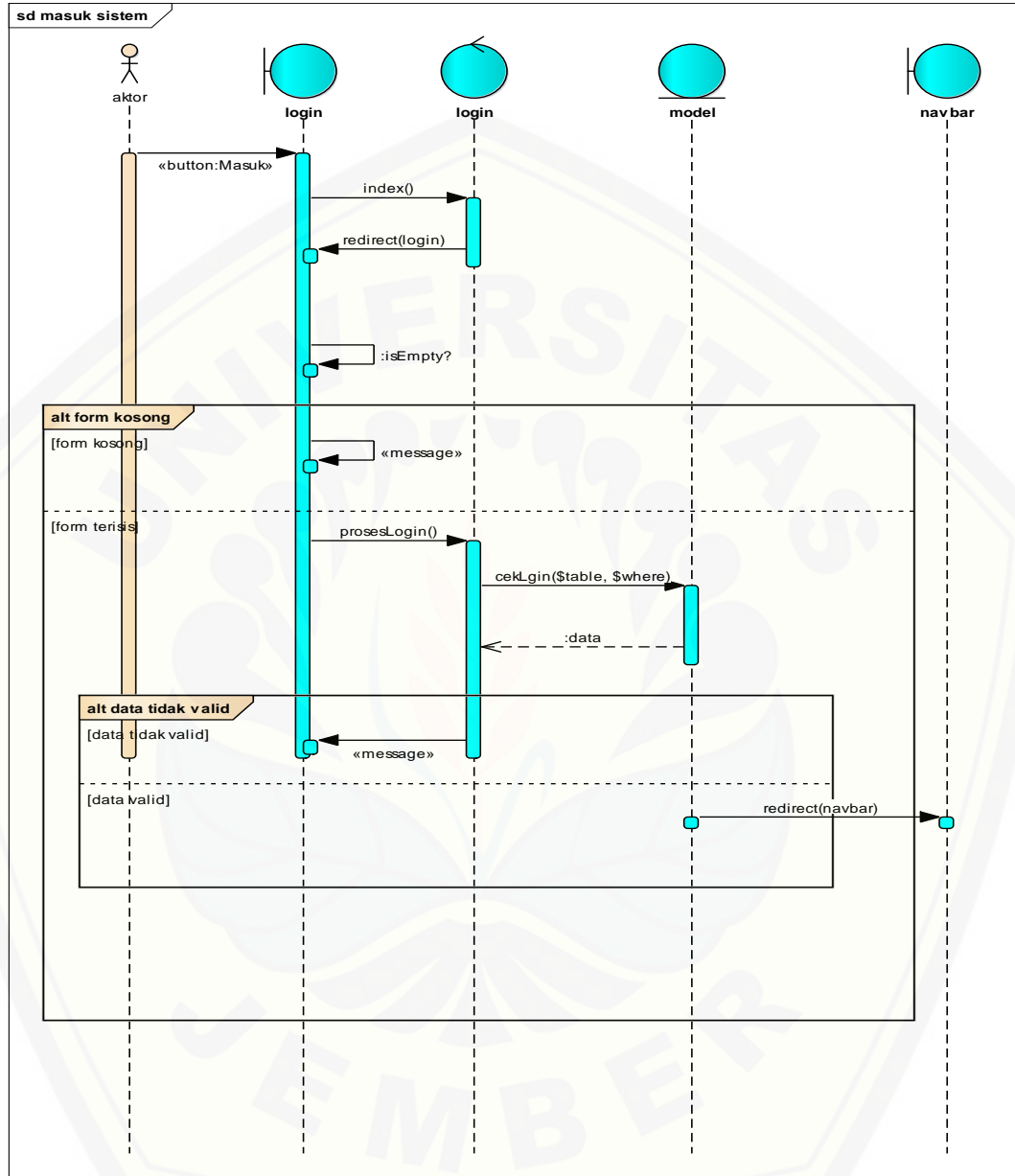
| | |
|--------------------------------|--|
| No. usecase | 12 |
| Nama usecase | Kelola Agen |
| Aktor | SPPBE |
| Diskripsi | Fitur untuk menambah agen |
| Prakondisi | Memasuki halaman beranda |
| Pascakondisi | Data agen selesai ditambah |
| Event Flow | |
| Normal flow : tambah data agen | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu data agen | |
| | 2. Menampilkan halaman data agen dengan tabel berisi: a. No registrasi (varchar 20) b. nama agen (varchar 100) c. alamat (varchar 50) d. kota (varchar 20) e. telepon (varchar 15) f. status (int 3) Dan button: a. Tambah b. Ubah |
| 3. klik button tambah | |
| | 4. Menampilkan form tambah a. No registrasi (varchar 20) b. Nama agen (varchar 100) c. Username (varchar 20) d. Password (varchar 50) |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> e. Alamat (varchar 50) f. Kota (varchar 20) g. Telepon (varchar 15) |
| <ul style="list-style-type: none"> 5. Mengisi form <ul style="list-style-type: none"> a. No registrasi (varchar 20) b. Nama agen (varchar 100) c. Username (varchar 20) d. Password (varchar 50) e. Alamat (varchar 50) f. Kota (varchar 20) g. Telepon (varchar 15) | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Data pengkalan berhasil ditambah |
| Alternative flow : form kosong | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Menampilkan pesan “harap isi bidang ini” |
| Alternative flow : data sudah ada | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Menampilkan pemberitahuan “data sudah tersedia, silahkan tambah data lain” |
| Normal flow : ubah data agen | |
| Aksi aktor | Reaksi sistem |
| 1. Klik menu data agen | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 2. Menampilkan halaman data agen dengan tabel berisi: <ul style="list-style-type: none"> a. No registrasi (varchar 20) b. nama agen (varchar 100) c. alamat (varchar 50) d. kota (varchar 20) e. telepon (varchar 15) f. status (int 3) Dan button: <ul style="list-style-type: none"> a. Tambah b. Ubah |
| 3. klik button ubah | |

| | |
|--|---|
| | <p>4. Menampilkan form ubah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Nama agen (varchar 100) b. Username (varchar 20) c. Password (varchar 50) d. Alamat (varchar 50) e. Kota (varchar 20) f. Telepon (varchar 15) |
| <p>5. Mengisi form</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Nama agen (varchar 100) b. Username (varchar 20) c. Password (varchar 50) d. Alamat (varchar 50) e. Kota (varchar 20) f. Telepon (varchar 15) | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Data pengkalan berhasil ditambah |
| Alternative flow : form kosong | |
| 6. Klik button simpan | |
| | 7. Memeriksa data |
| | 8. Menampilkan pesan “harap isi bidang ini” |

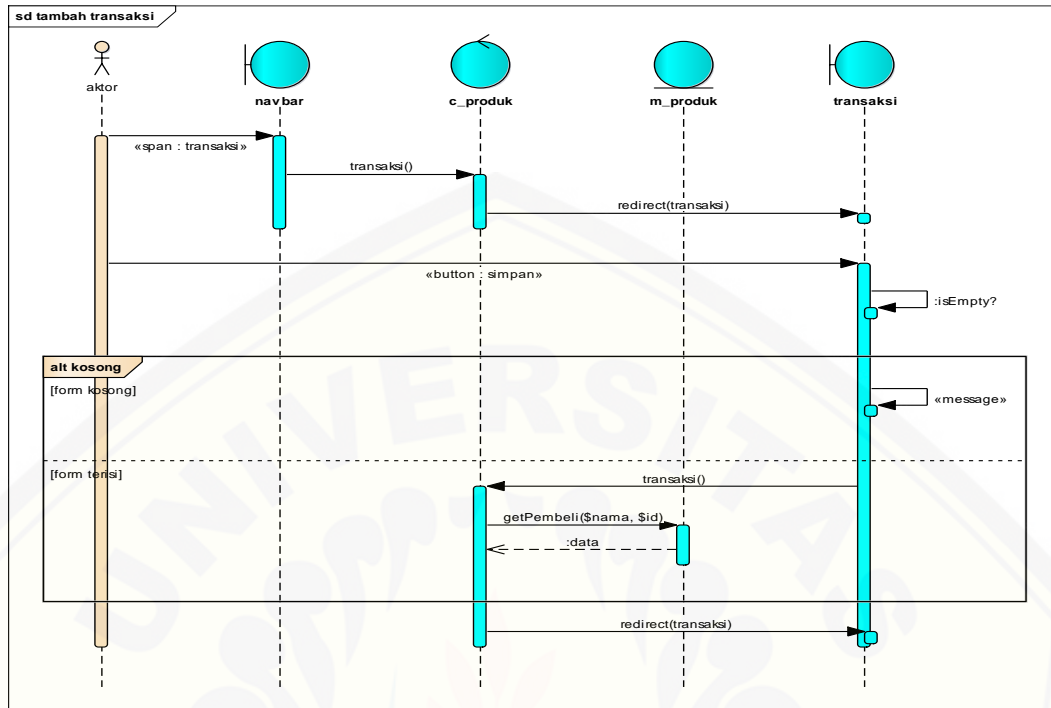
B. Sequence Diagram

B.1 Sequence Diagram Masuk Sistem



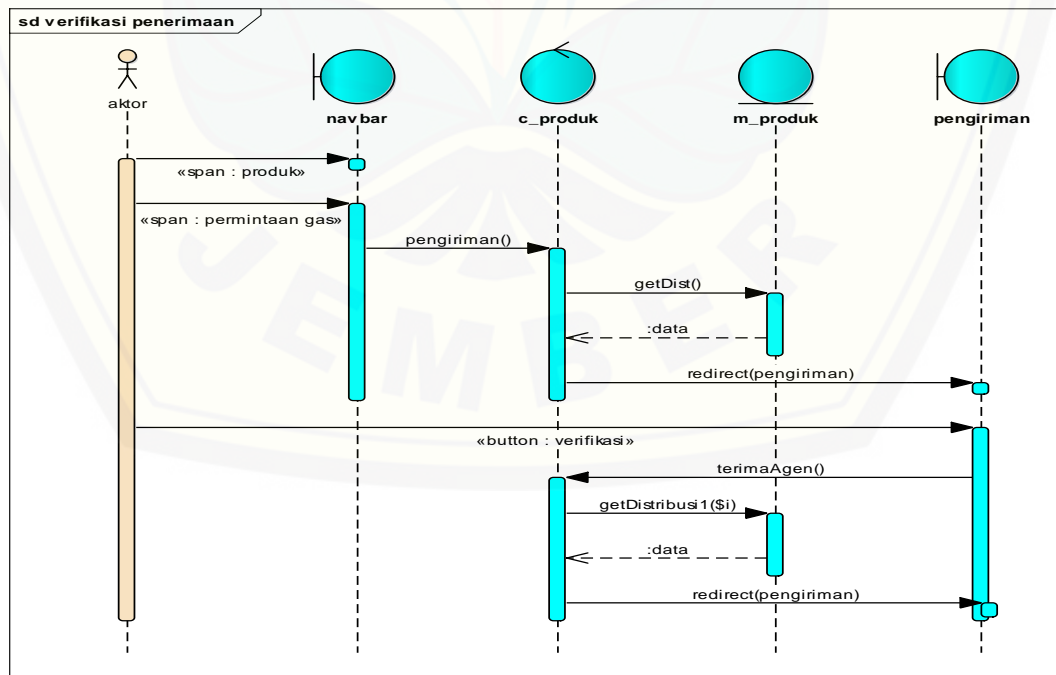
Gambar B.1 Sequence Diagram Masuk Sistem

B.2 *Sequence Diagram* Tambah Transaksi



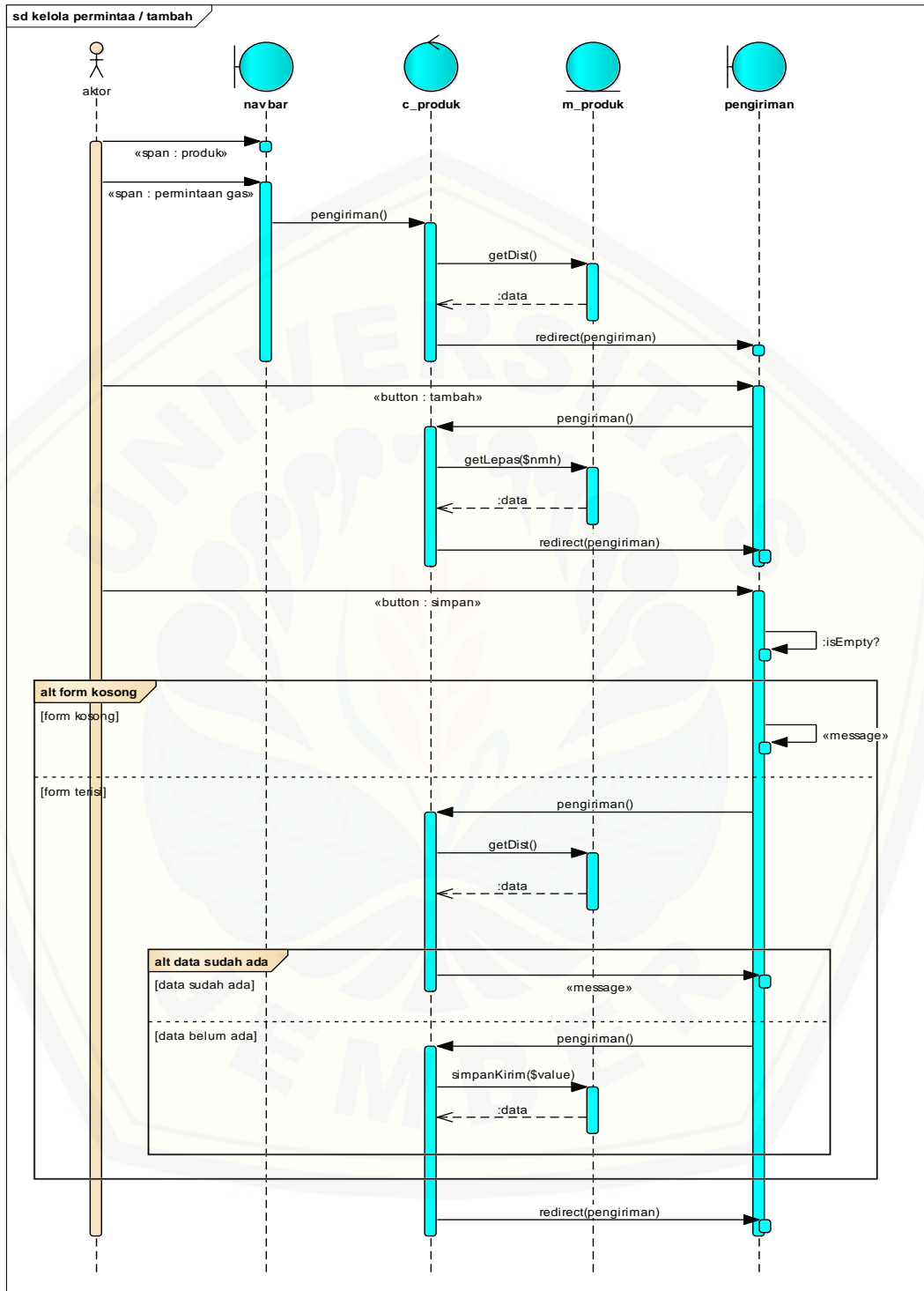
Gambar B.2 *Sequence Diagram* Tambah Transaksi

B.3 *Sequence Diagram* Verifikasi Penerimaan Gas



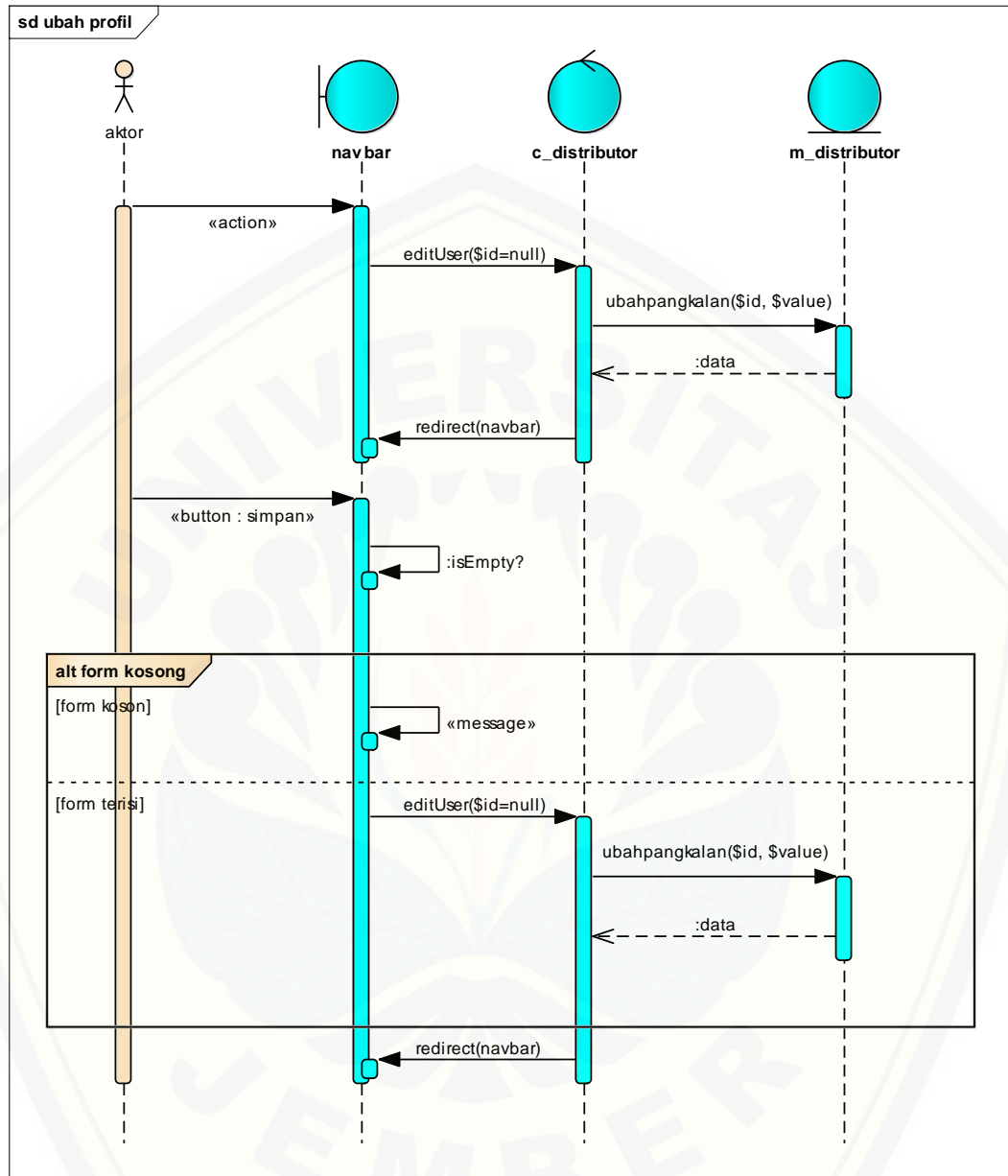
Gambar B.3 *Sequence Diagram* Verifikasi Penerimaan Gas

B.4 Sequence Diagram Kelola Permintaan Gas



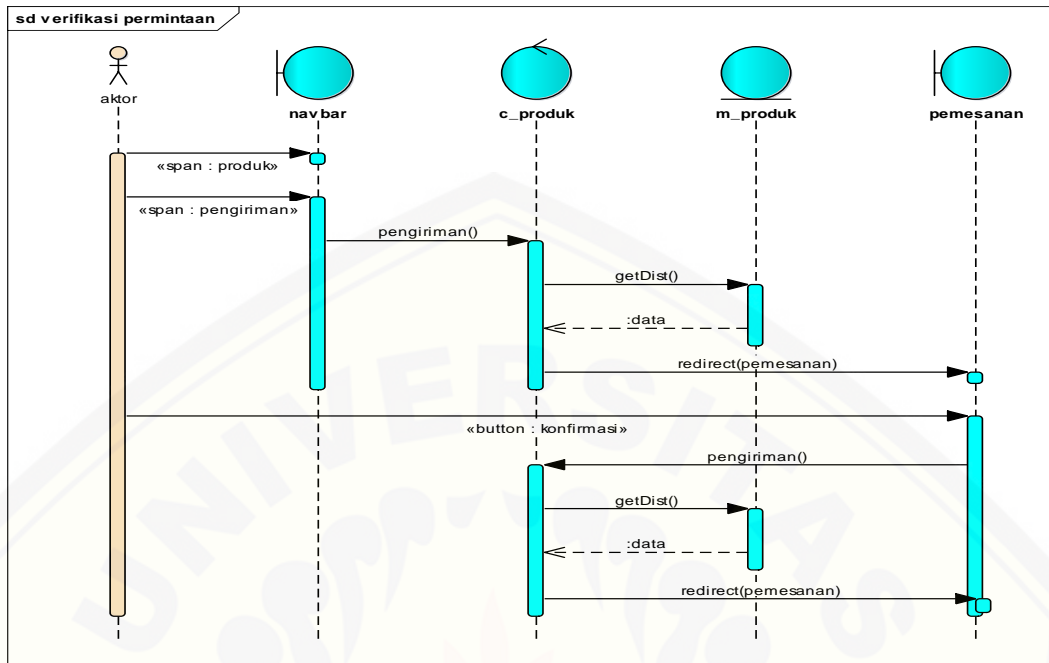
Gambar B.4 Sequence Diagram Kelola Permintaan Gas

B.5 Sequence Diagram Ubah Profil



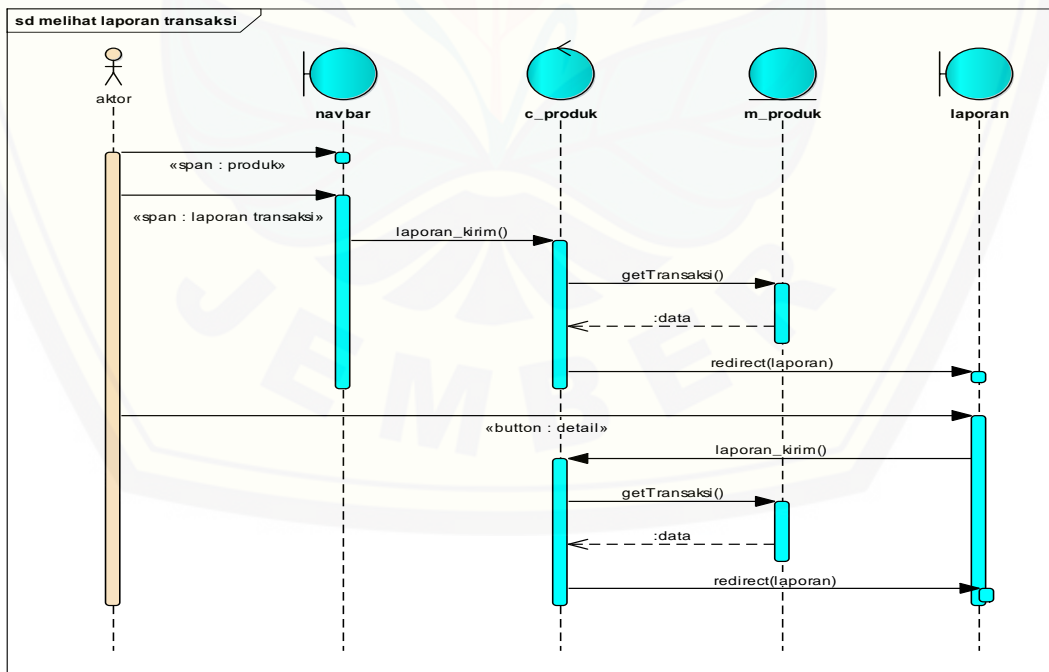
Gambar B.5 Sequence Diagram Ubah Profil

B.6 *Sequence Diagram* Verifikasi Permintaan Gas



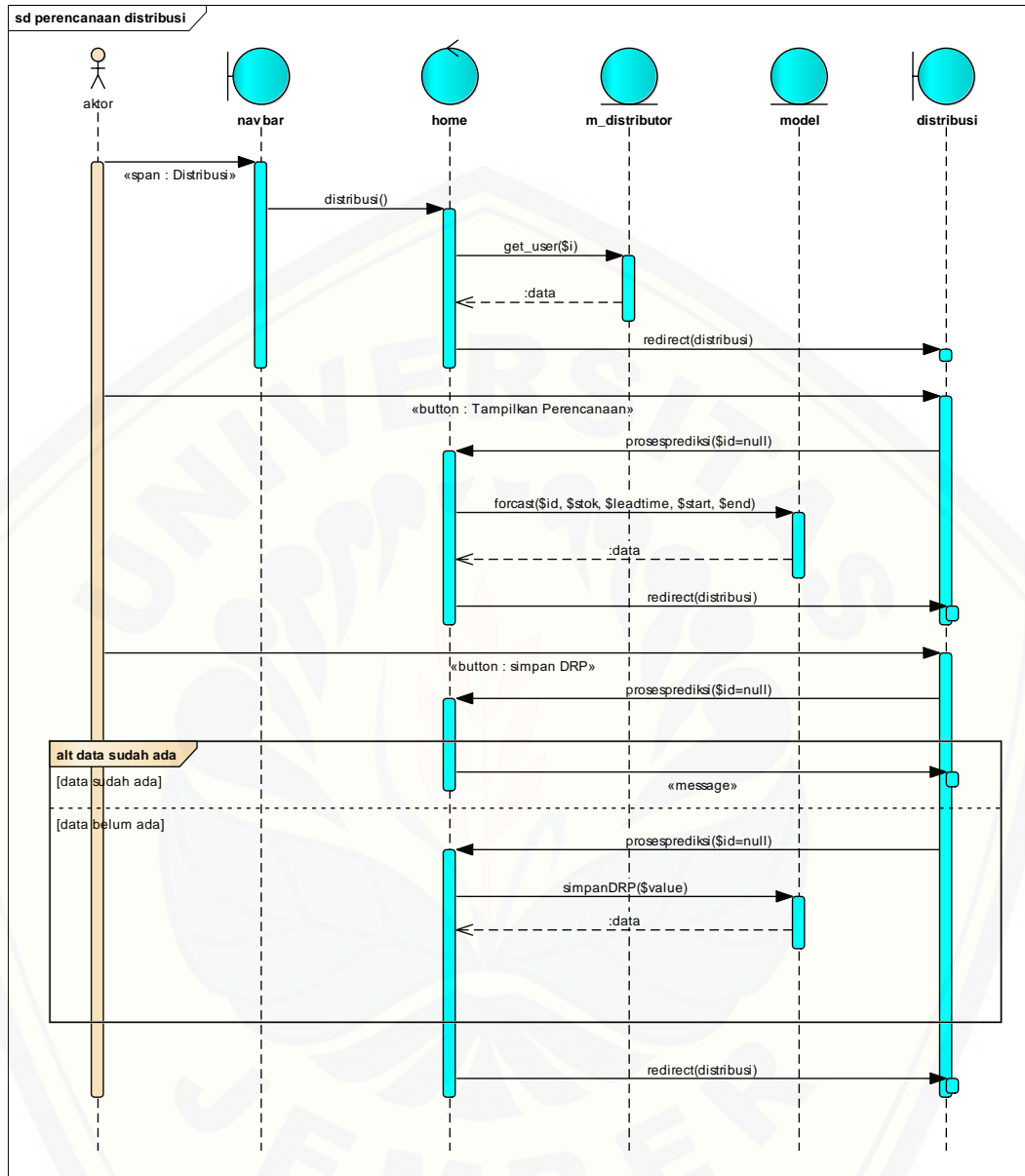
Gambar B.6 *Sequence Diagram* verifikasi Permintaan Gas

B.7 *Sequence Diagram* Melihat Laporan Transaksi



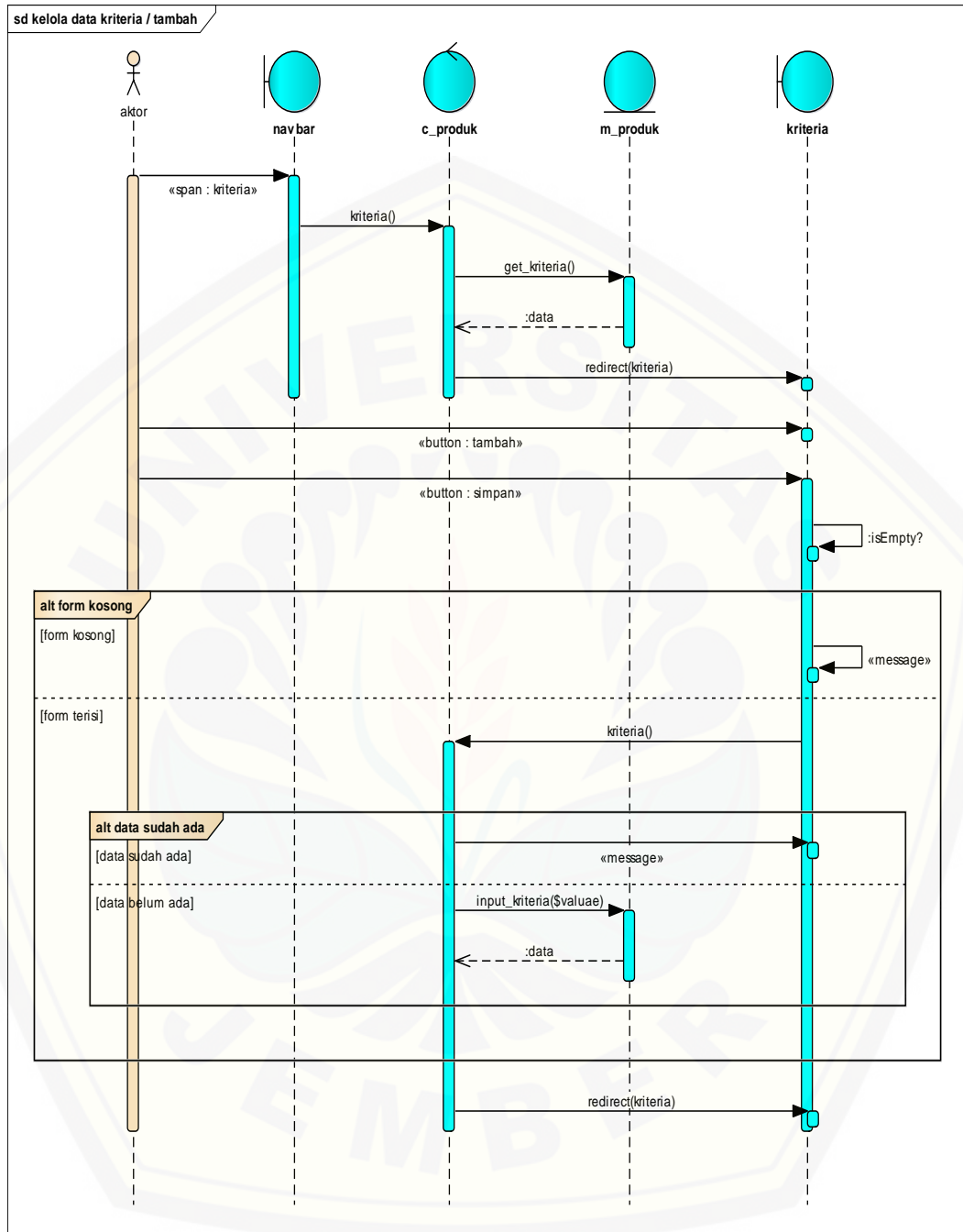
Gambar B.7 *Sequence Diagram* Melihat Laporan Transaksi

B.8 Sequence Diagram Perencanaan Distribusi

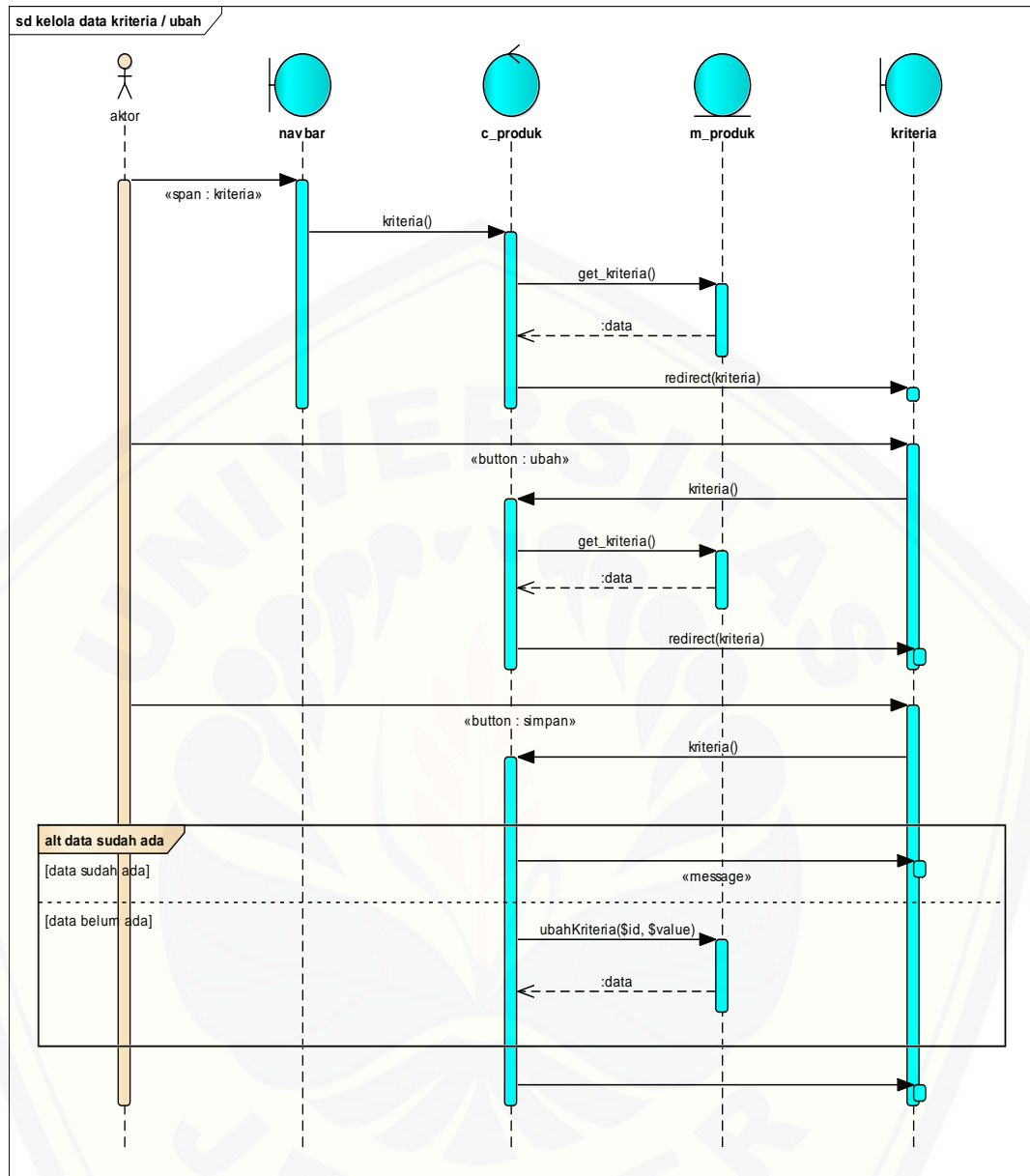


Gambar B.8 Sequence Diagram Perencanaan Distribusi

B.9 Sequence Diagram Kelola Data Kriteria

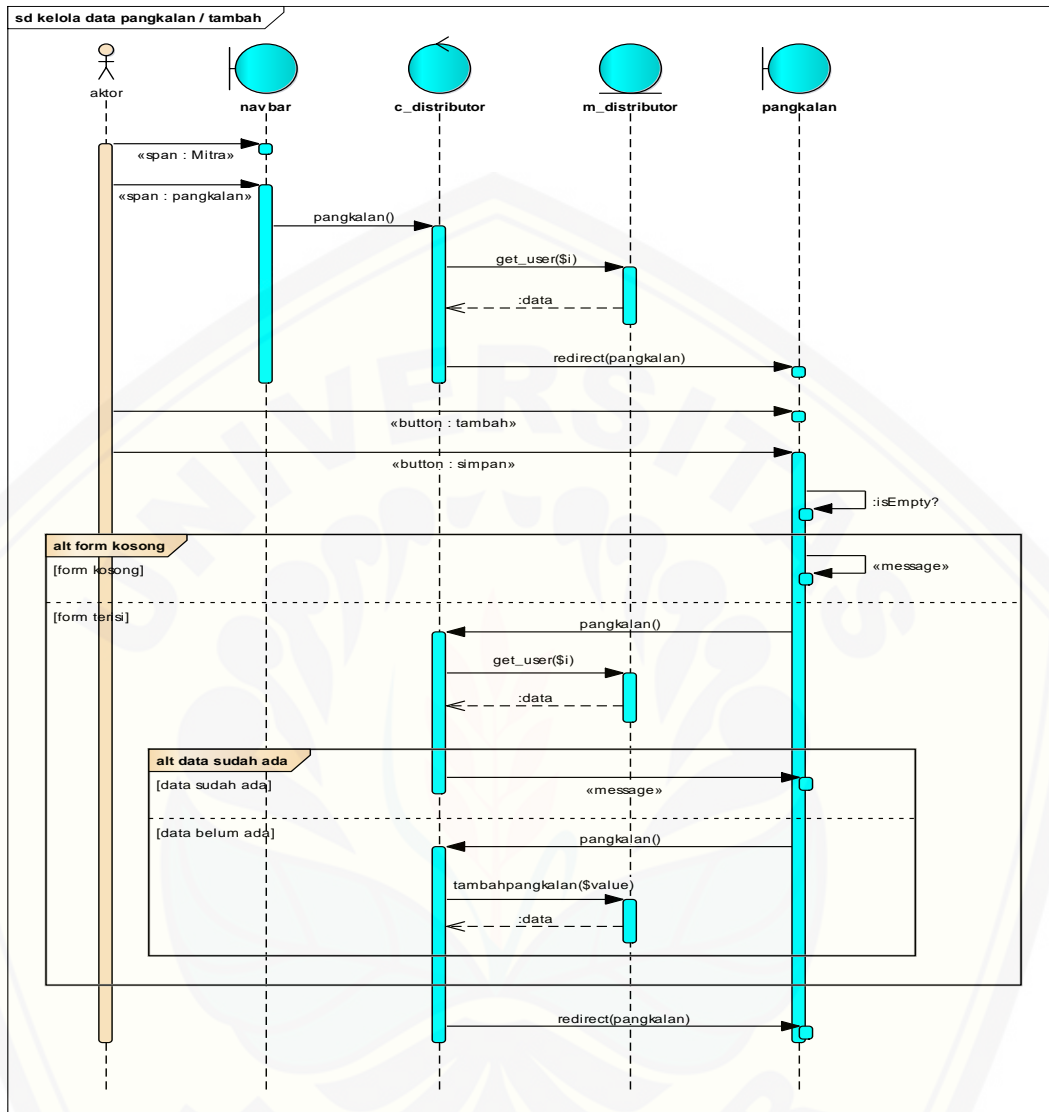


Gambar B.9 Sequence Diagram Kelola Data Kriteria / Tambah Kriteria

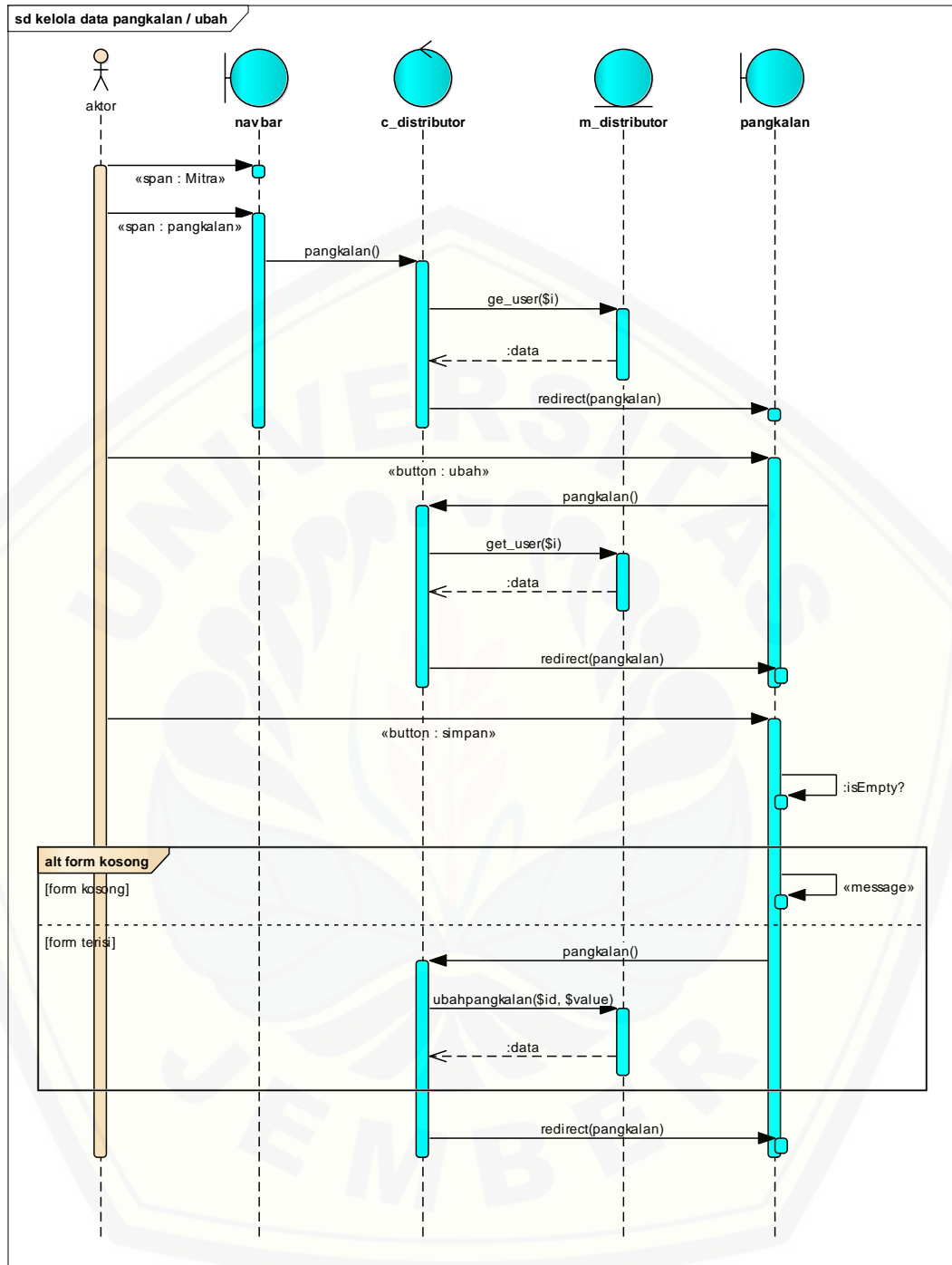


Gambar B.10 Sequence Diagram Kelola Data Kriteria / Ubah Data Kriteria

B.10 Sequence Diagram Kelola Data Pangkalan

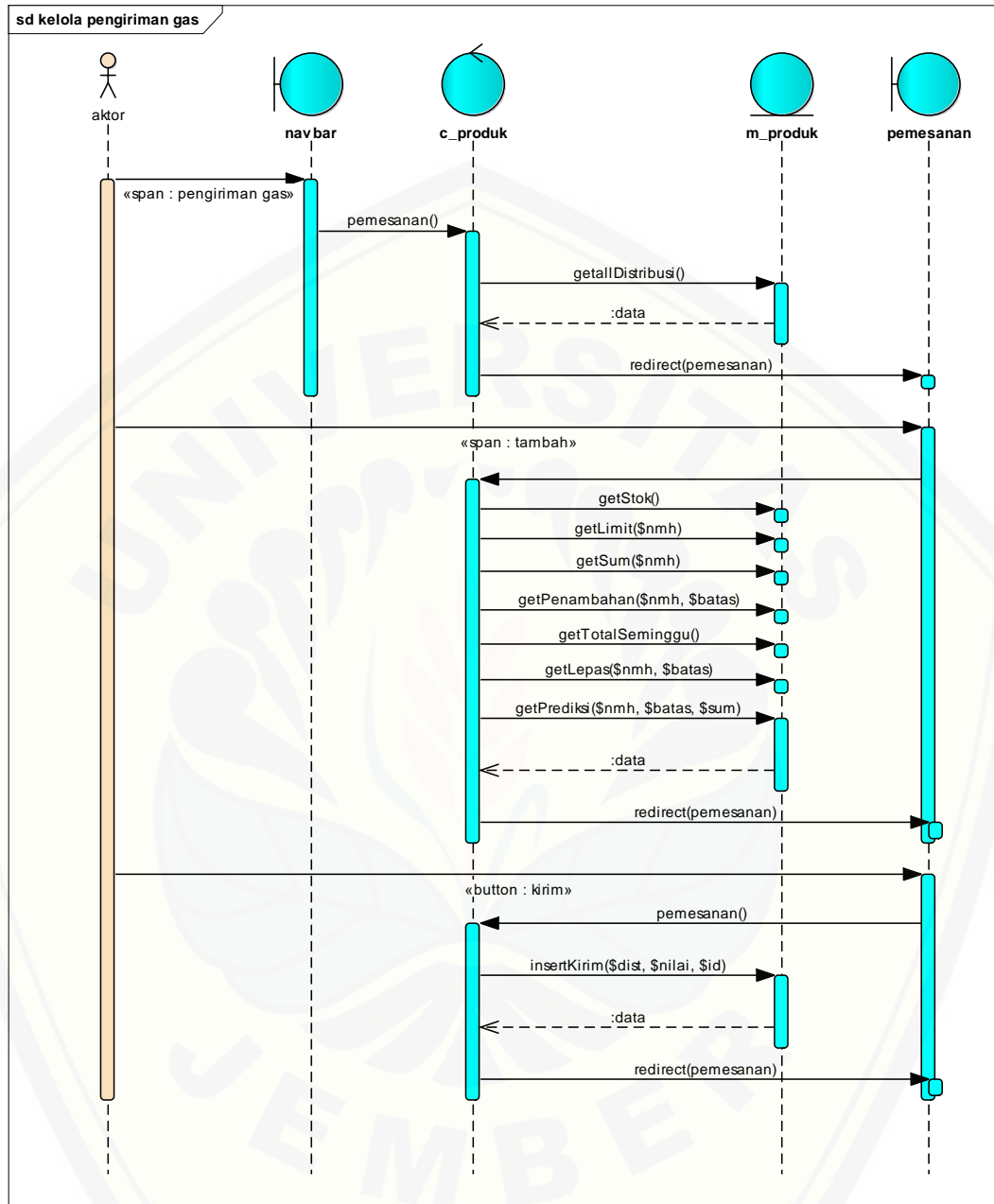


Gambar B.11 Sequence Diagram Kelola Data Pangkalan / Tambah



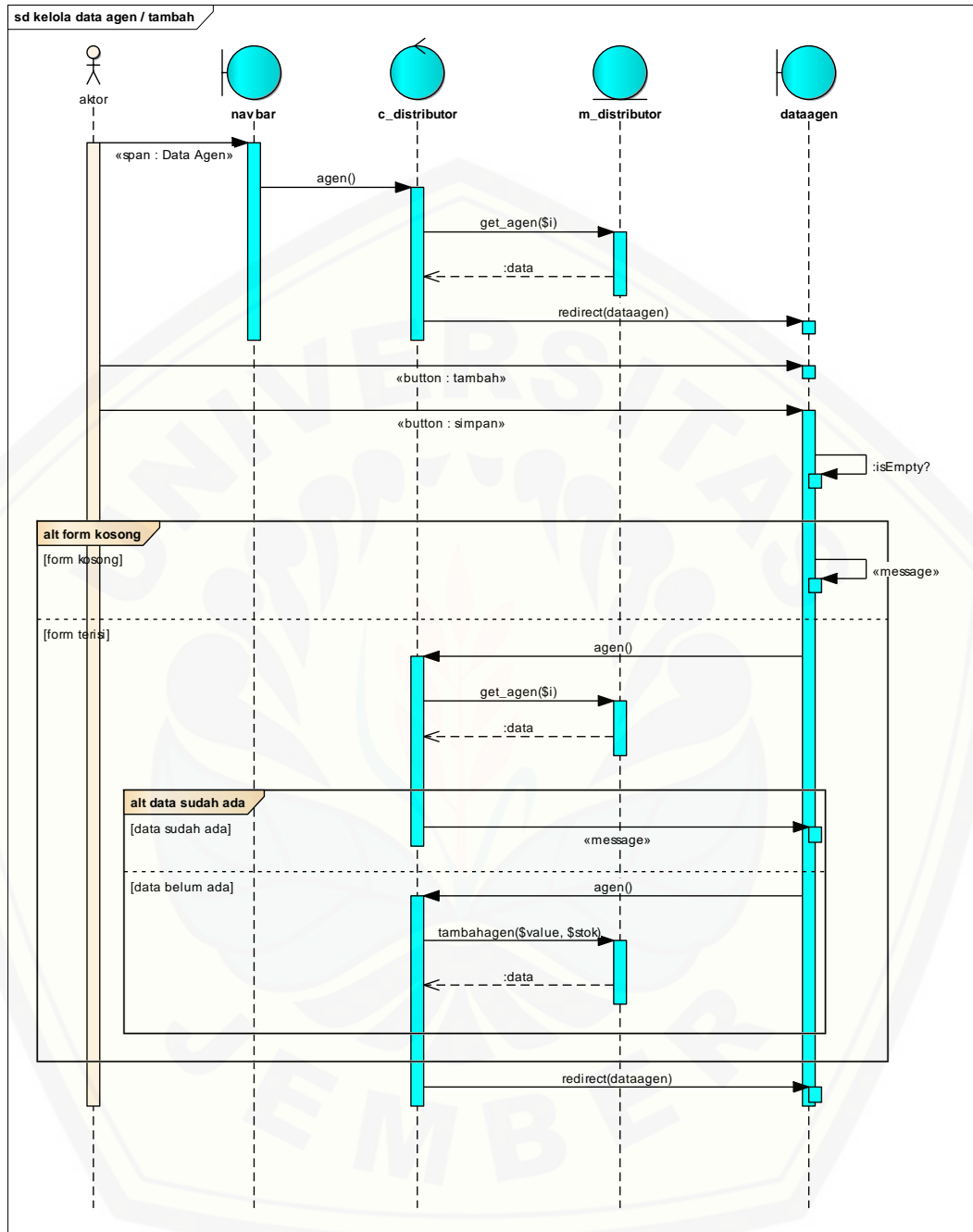
Gambar B.12 *Sequence Diagram* Kelola Data Pangkalan / Ubah

B.11 *Sequence Diagram* Kelola Pengiriman Gas

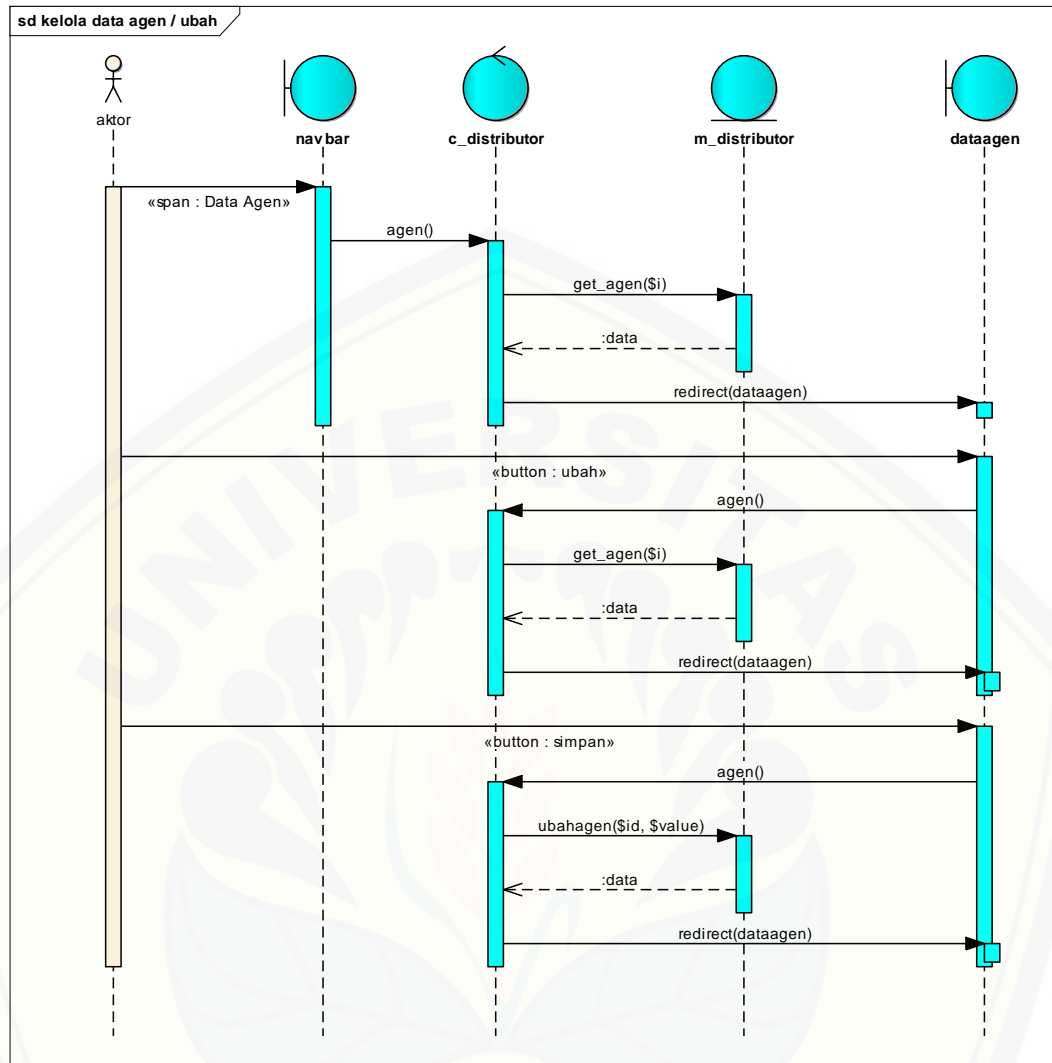


Gambar B.13 *Sequence Diagram* Kelola Pengiriman

B.12 Sequence Diagram Kelola Agen



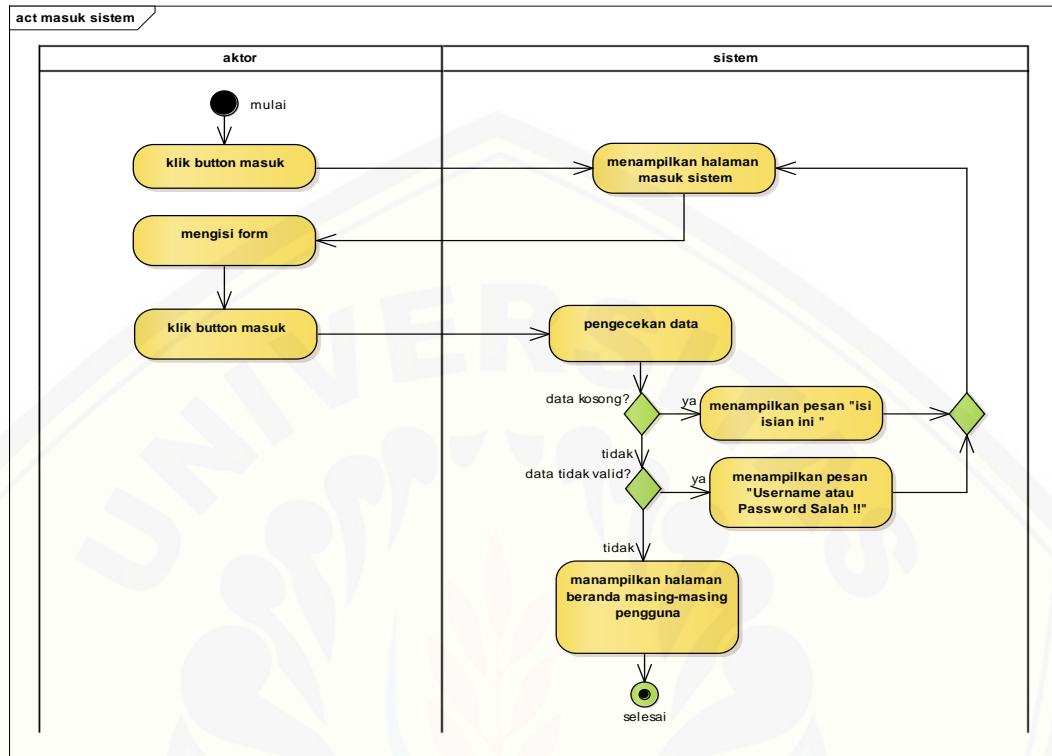
Gambar B.14 Sequence Diagram Kelola Data Agen / Tambah



Gambar B.15 Sequence Diagram Kelola Agen / Ubah

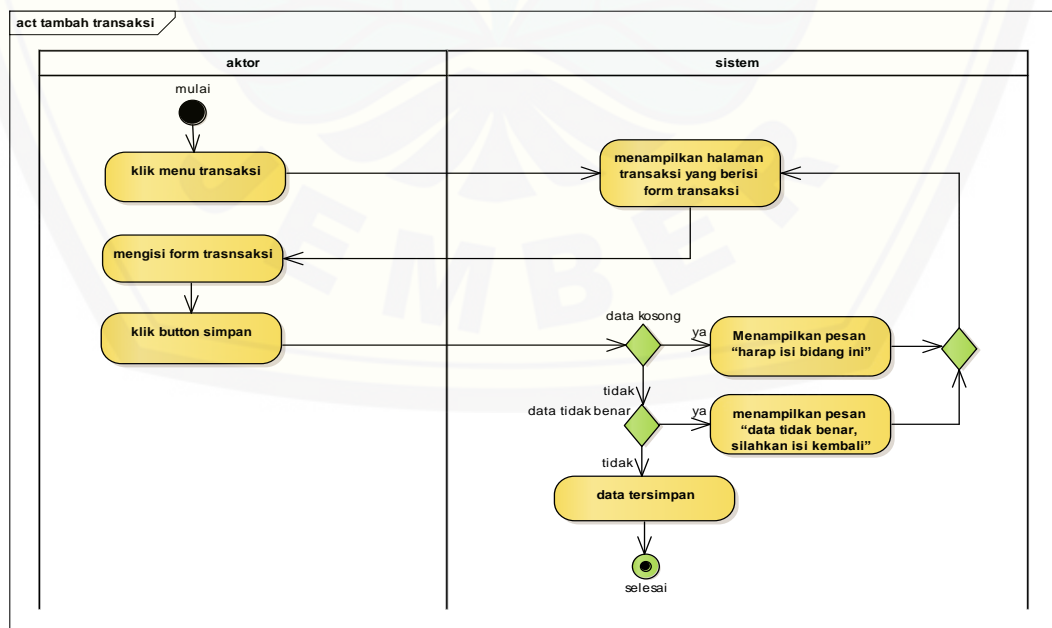
C. Activity Diagram

C.1 Activity Diagram Masuk Sistem



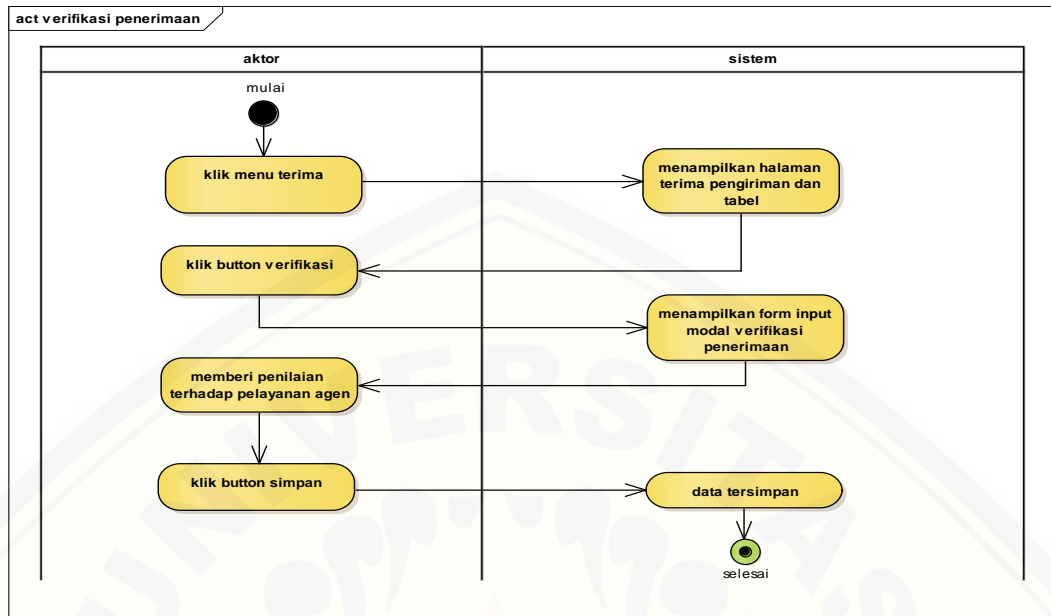
Gambar C.1 Activity Diagram Masuk Sistem

C.2 Activity Diagram Tambah Transaksi



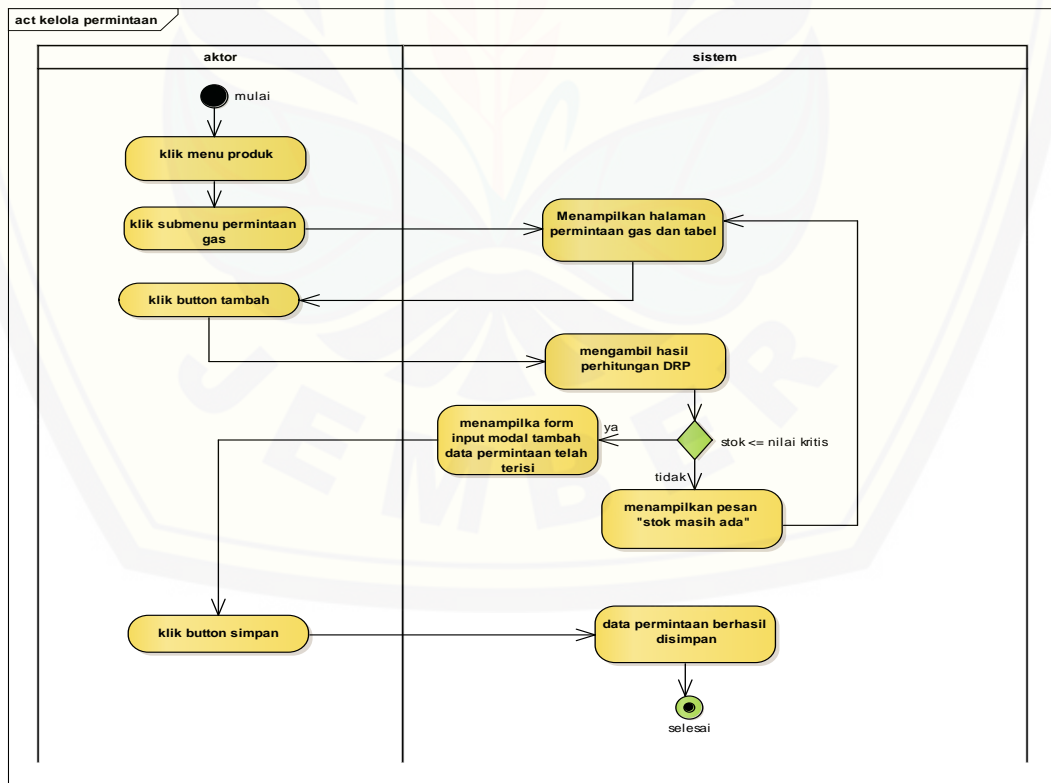
Gambar C.2 Activity Diagram Tambah Transaksi

C.3 Activity Diagram Verifikasi Penerimaan Gas



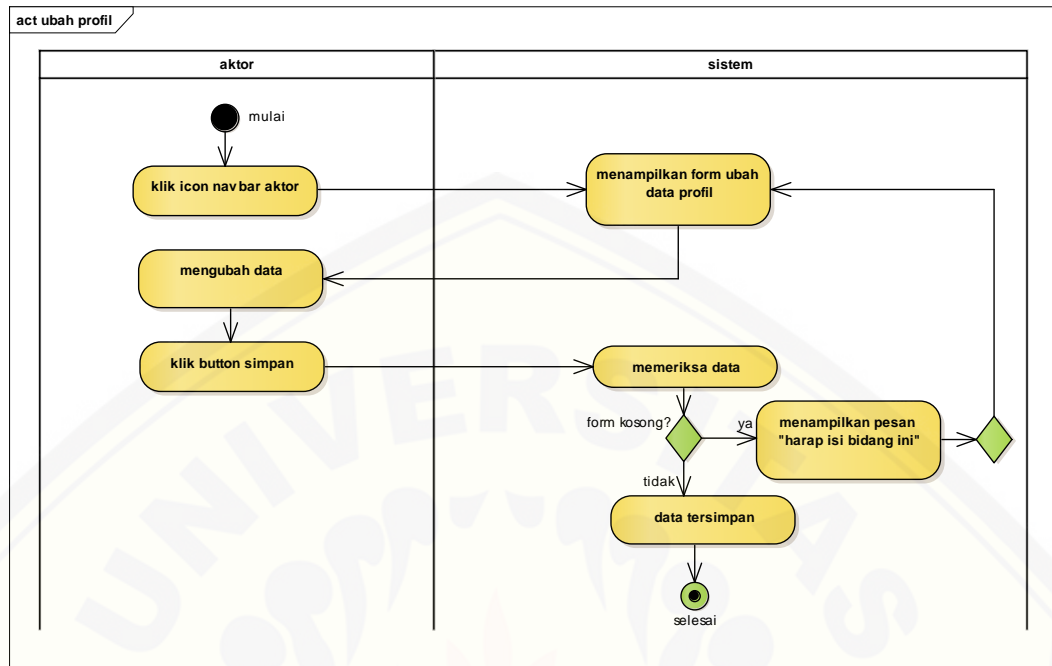
Gambar C.3 Activity Diagram Verifikasi Penerimaan Gas

C.4 Activity Diagram Kelola Permintaan Gas



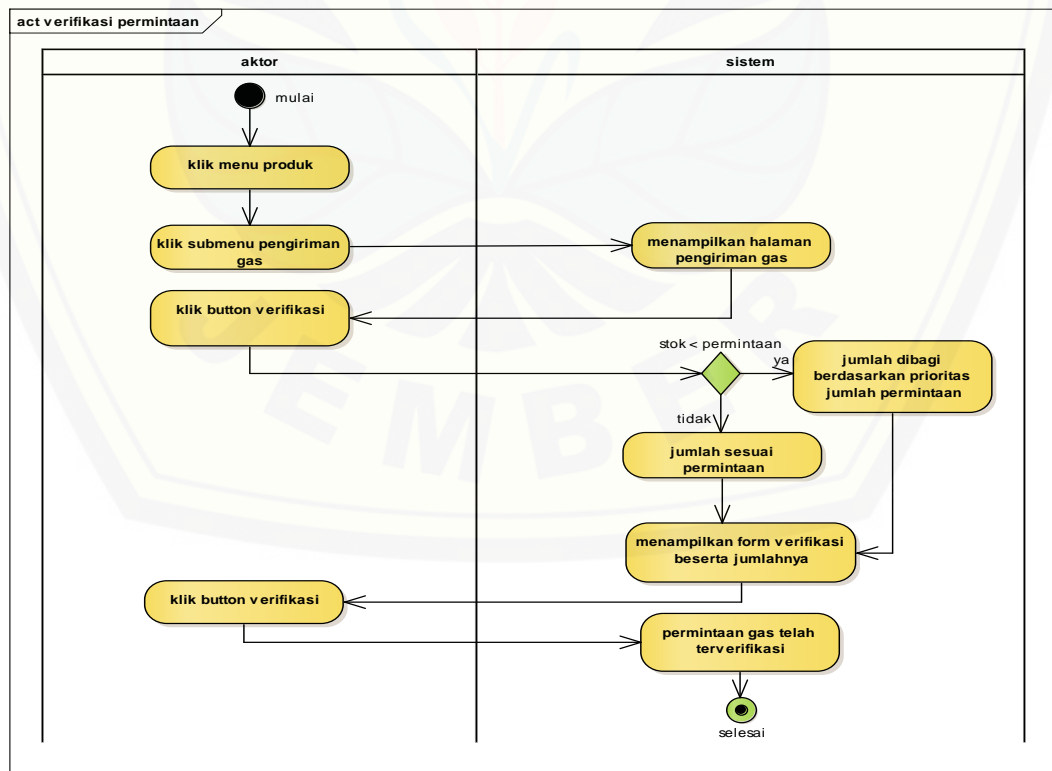
Gambar C.4 Activity Diagram Kelola Permintaan Gas

C.5 Activity Diagram Ubah Profil



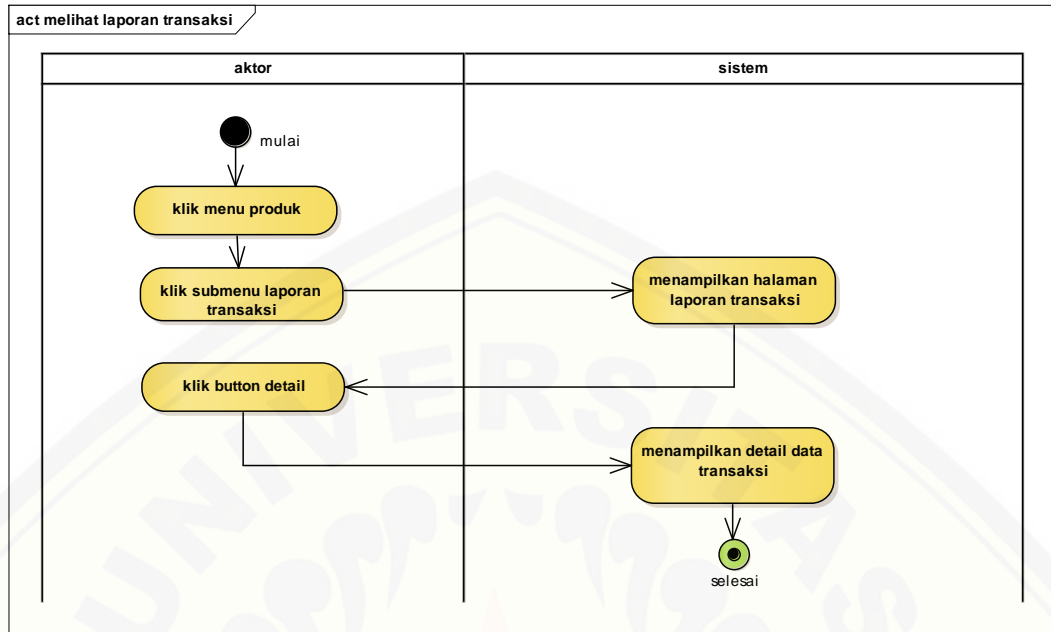
Gambar C.5 Activity Diagram Ubah Profil

C.6 Activity Diagram Verifikasi Permintaan Gas



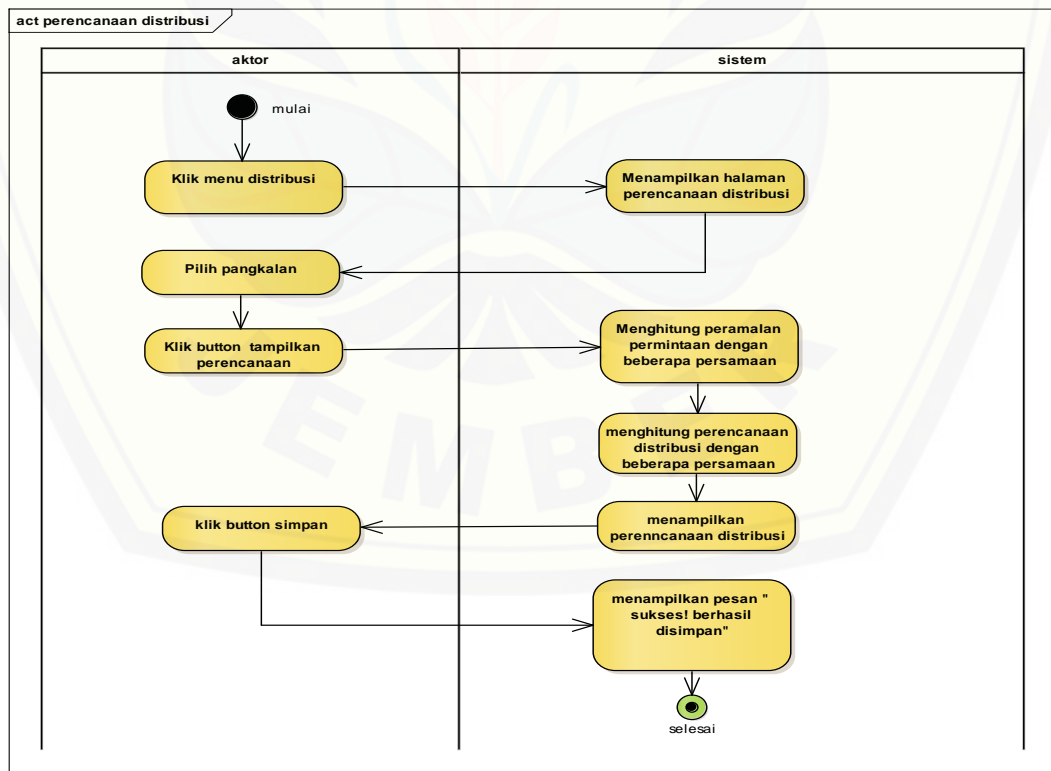
Gambar C.6 Activity Diagram Verifikasi Permintaan

C.7 Activity Diagram Melihat Laporan Transaksi



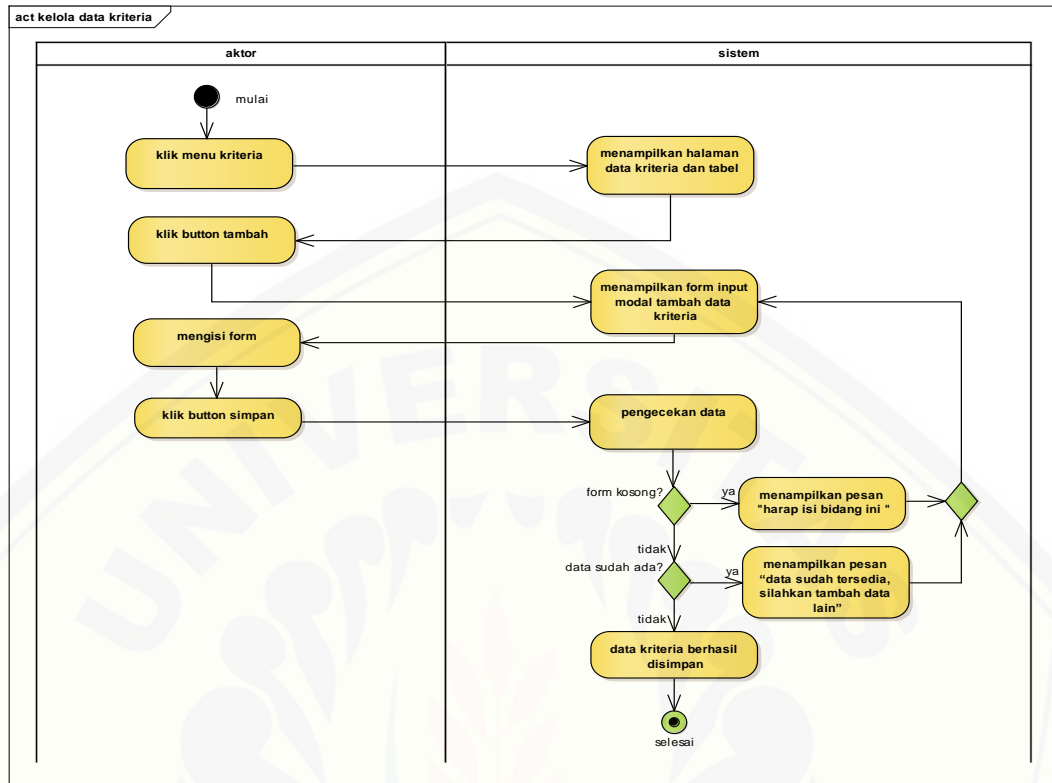
Gambar C.7 Activity Diagram Melihat Laporan Transaksi

C.8 Activity Diagram Perencanaan Distribusi

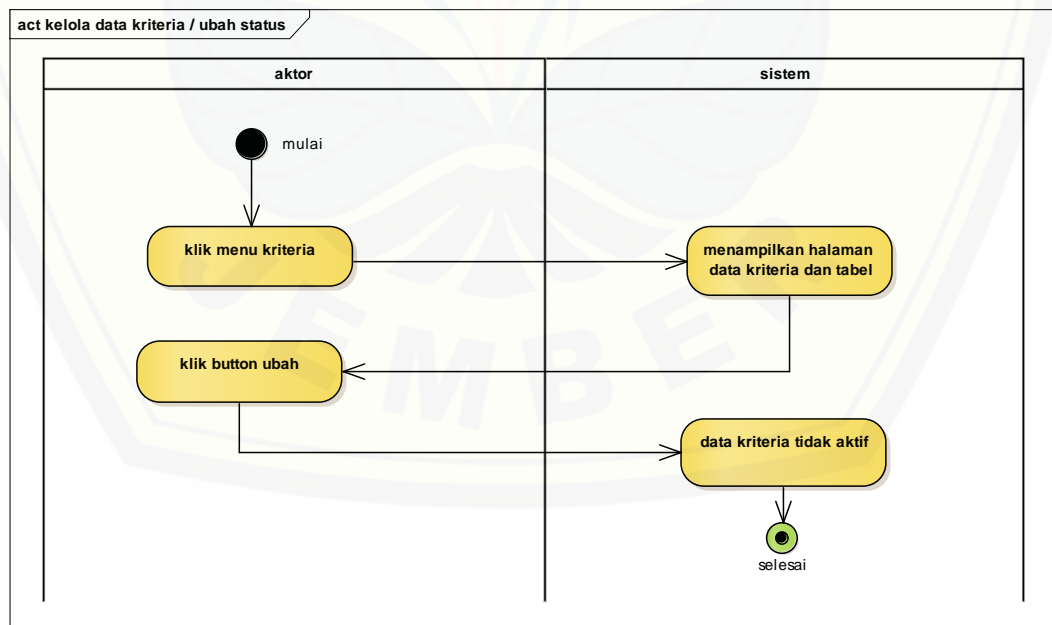


Gambar C.8 Activity Diagram Perencanaan Distribusi

C.9 Activity Diagram Kelola Data Kriteria

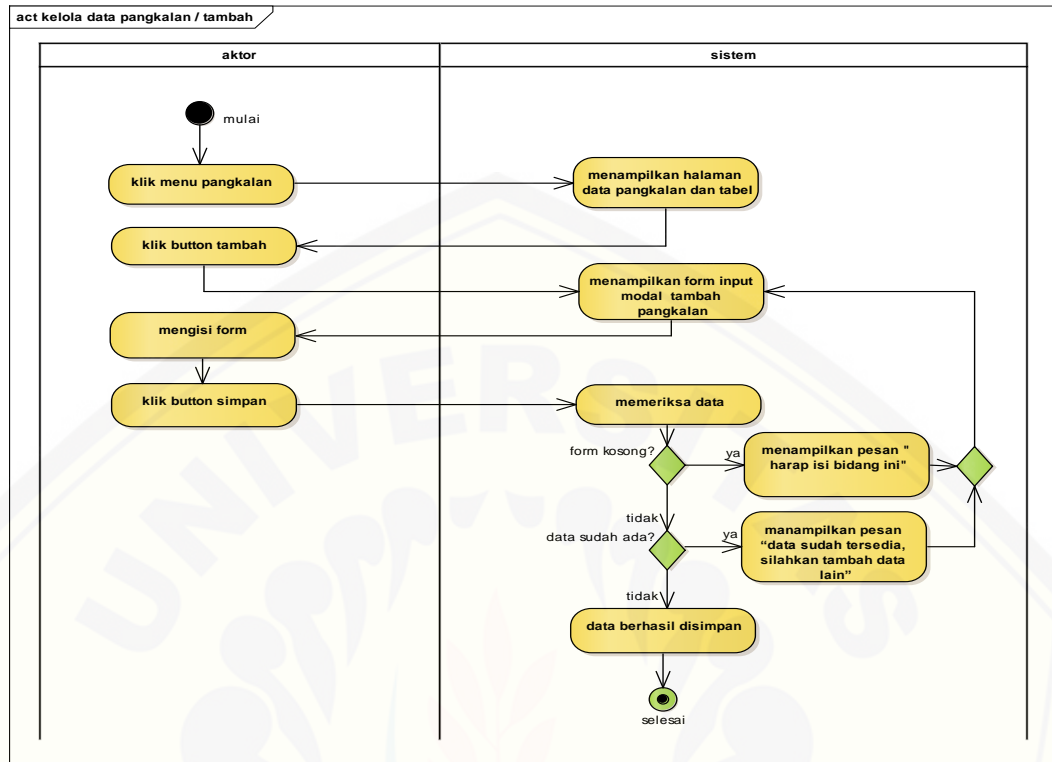


Gambar C.9 Activity Diagram Data Kriteria / Tambah

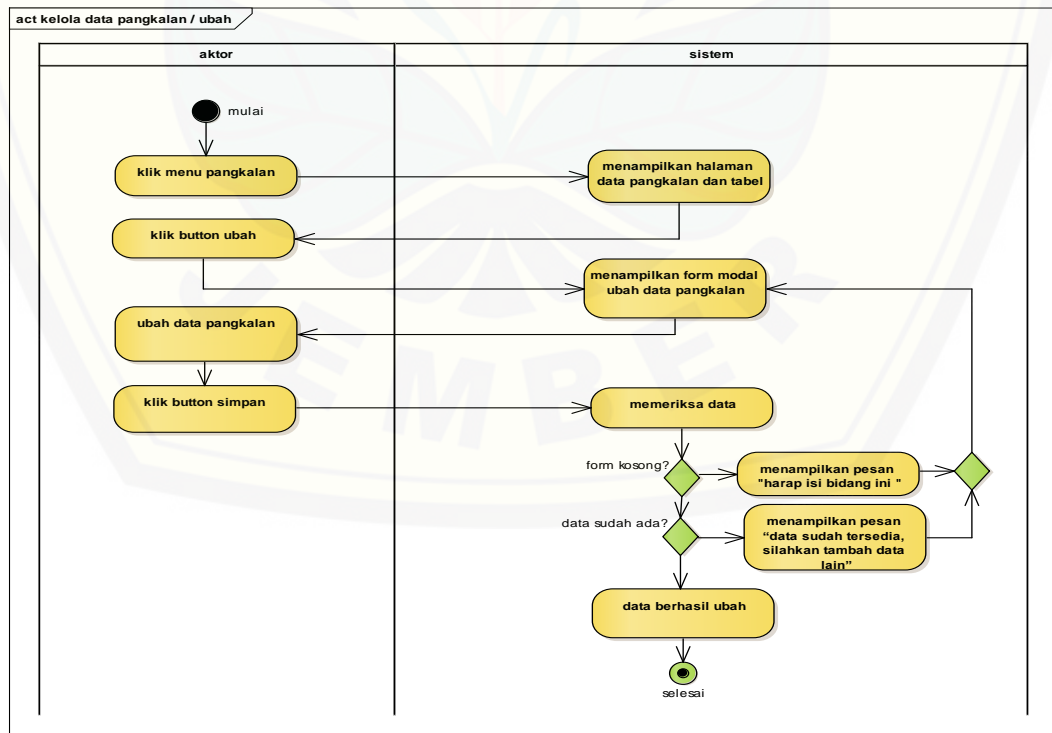


Gambar C.10 Activity Diagram Data Kriteria / Ubah

C.10 Activity Diagram Kelola Data Pangkalan

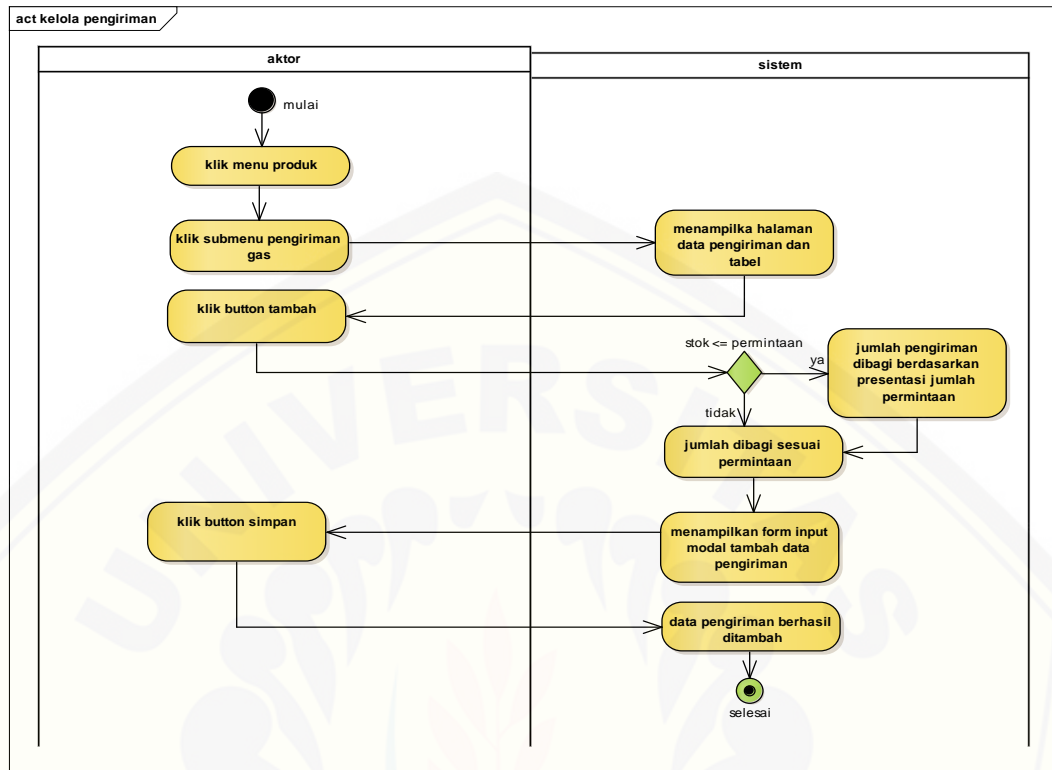


Gambar C.11 Activity Diagram Kelola Data Pangkalan / Tambah



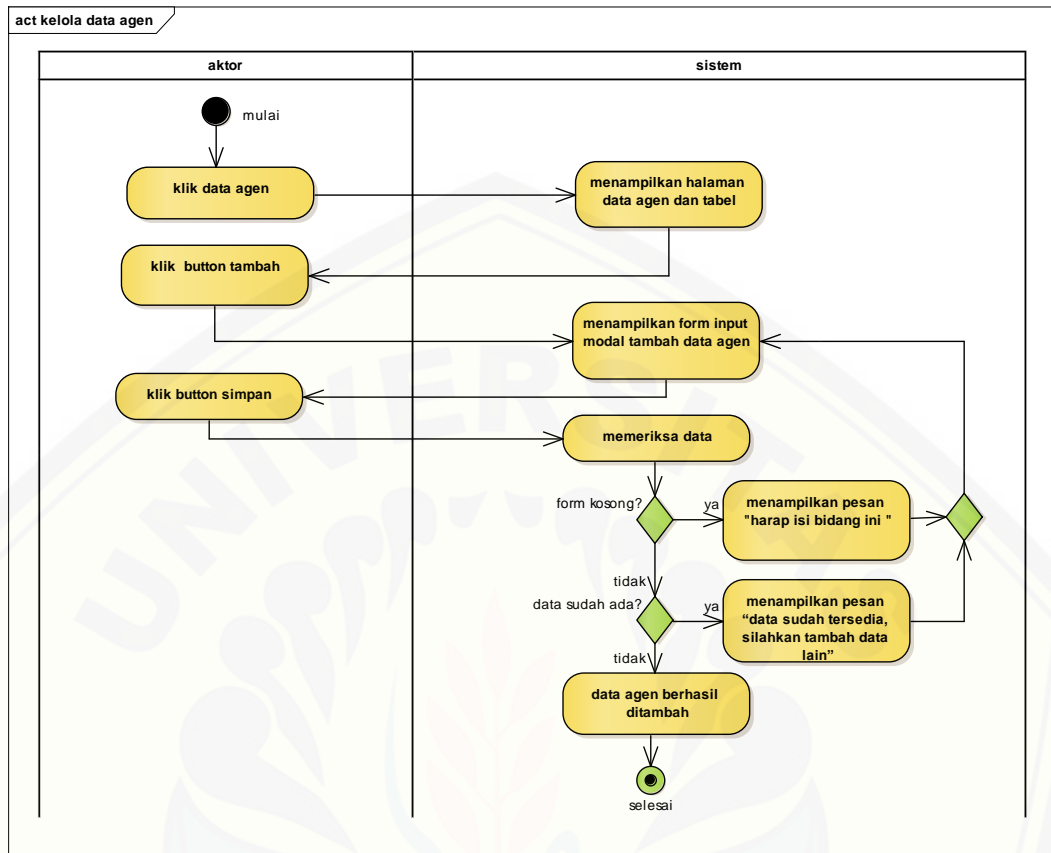
Gambar C.12 Activity Diagram Kelola Data Pangkalan / Ubah

C.11 Activity Diagram kelola Pengiriman Gas

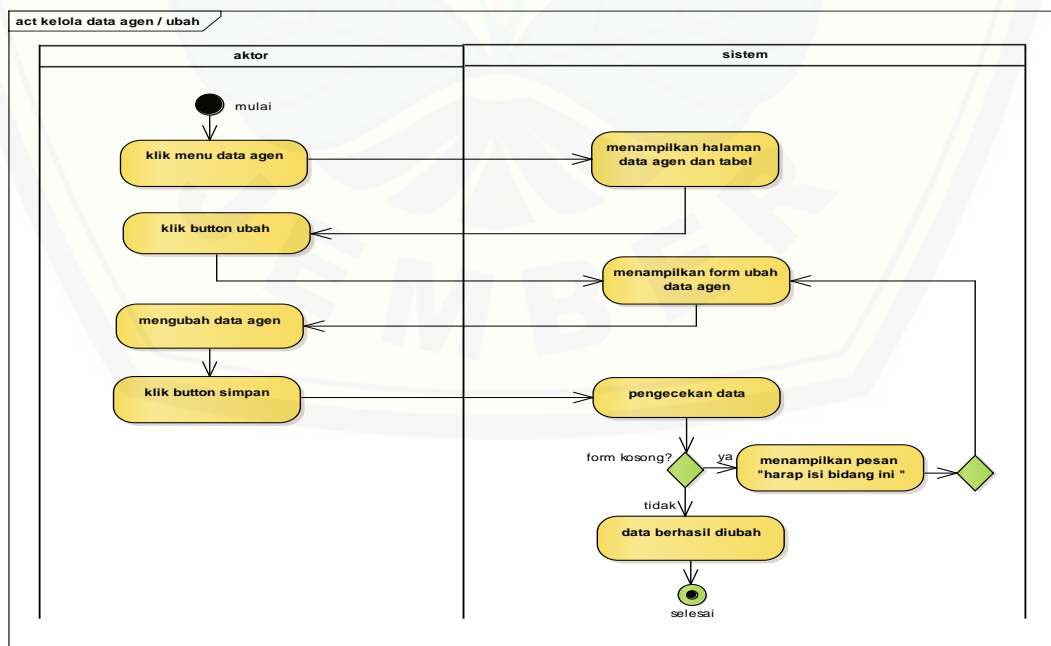


Gambar C.13 Activity Diagram Kelola Pengiriman Gas

C.12 Activity Diagram Kelola Agen



Gambar C.14 Activity Diagram Kelola Agen / Tambah



Gambar C.15 Activity Diagram Kelola Agen / Ubah

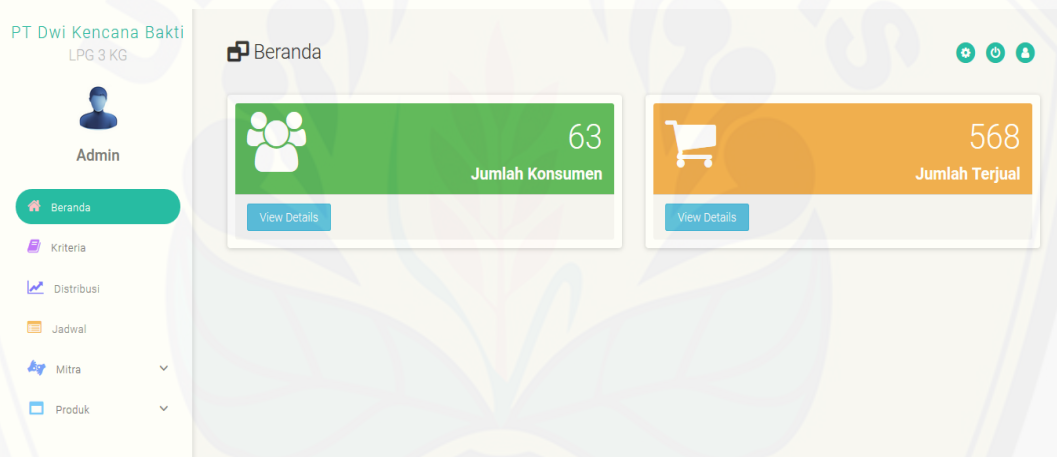
D. Pembangunan Aplikasi

D.1 Halaman Masuk Sistem

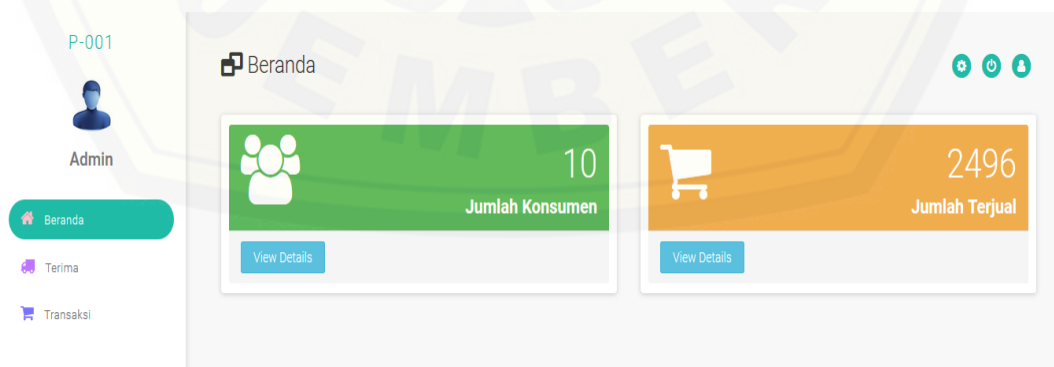


Gambar D.1 Halaman Masuk Sistem

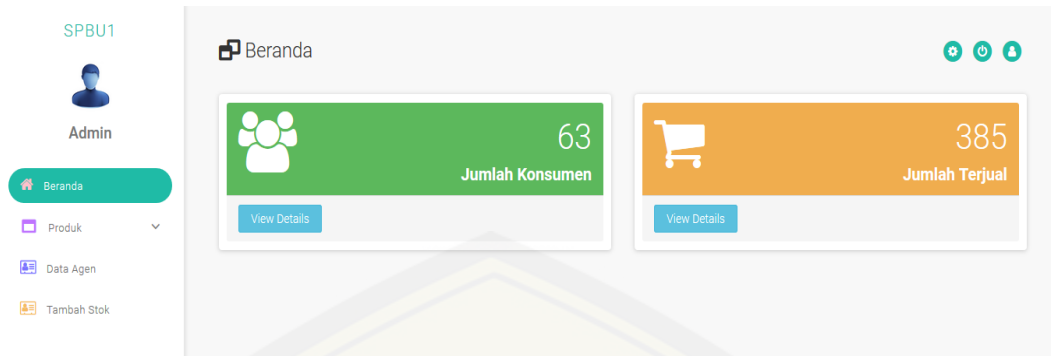
D.2 Halaman *Dashboard*



Gambar D.2 Halaman *Dashboard* Agen

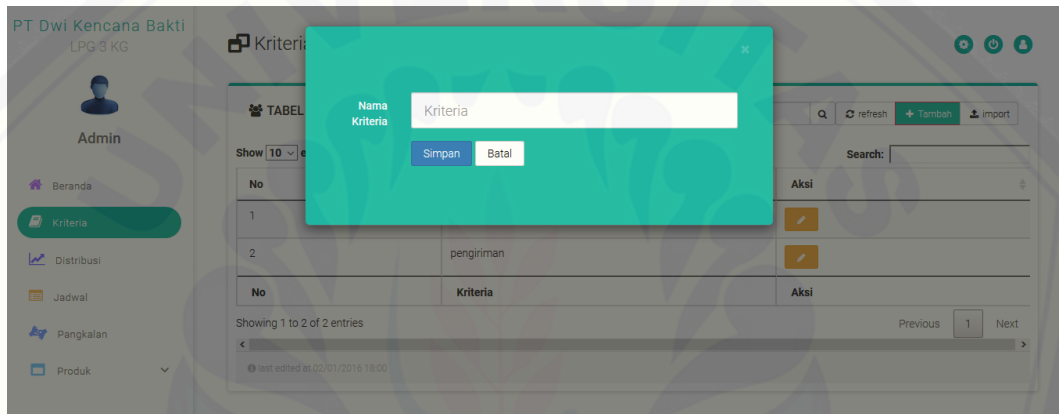


Gambar D.3 Halaman *Dashboard* Pangkalan



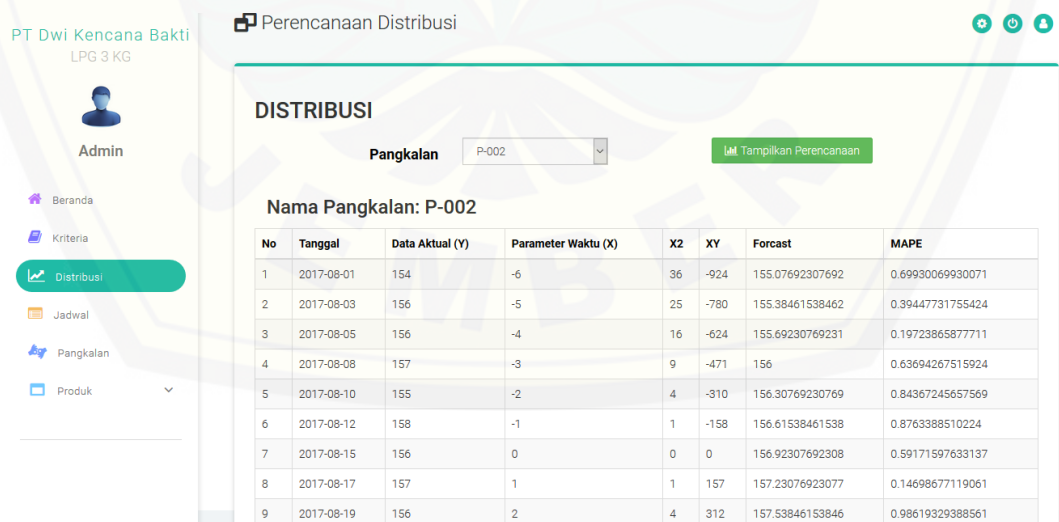
Gambar D.4 Halaman *Dashbord* SPPBE

D.3 Halaman Kriteria Pelayanan



Gambar D.5 Halaman Kriteria Pelayanan

D.4 Halaman Perencanaan Distribusi



Gambar D.6 Halaman Perencanaan Distribusi

D.5 Halaman Pangkalan

PT Dwi Kencana Bakti
LPG 3 KG

Admin

- Beranda
- Kriteria
- Distribusi
- Jadwal
- Pangkalan**
- Produk

Pangkalan

TABEL MITRA AGEN

search refresh + Tambah import

Show 10 entries Search:

| No. Registrasi | Nama Pangkalan | Nama Pemilik | Alamat | Telepon | Status | Ubah Data |
|----------------|----------------|--------------|---------------|--------------|--------|-----------|
| 1000170098 | suhartono | P-003 | jl rambutan 2 | 087644567886 | Aktif | |
| 1000070396 | ratna koko | P-001 | jl ahmadyani | 0856789876 | Aktif | |
| 1000169852 | mitun | P-005 | jl rengganis | 0876535745 | Aktif | |
| 1000071066 | khoirul | P-004 | jl manggis | 087654678 | Aktif | |
| 1000170163 | dedi heru | P-006 | jl anggur | 086456793 | Aktif | |
| 1000169771 | abdul kholik | P-002 | jl jambu | 08653567 | Aktif | |

No. Registrasi Nama Pangkalan Nama Pemilik Alamat Telepon Status Ubah Data

Showing 1 to 6 of 6 entries Previous 1 Next

Gambar D.7 Halaman Pangkalan

D.6 Halaman Pengiriman Gas

PT Dwi Kencana Bakti
LPG 3 KG

Admin

- Beranda
- Kriteria
- Distribusi
- Jadwal
- Pangkalan**
- Produk

Pengiriman Gas

TABEL PEMESANAN

search refresh + Tambah import

Show 10 entries Search:

| Pangkalan | Tanggal Kirim | Jumlah Kirim | Status | Aksi |
|--------------|---------------|--------------|----------------|------|
| dedi heru | 2017-08-31 | 360 | Sudah Diterima | |
| abdul kholik | 2017-08-31 | 363 | Sudah Diterima | |
| suhartono | 2017-08-30 | 327 | Sudah Diterima | |
| khoirul | 2017-08-30 | 288 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-29 | 323 | Sudah Diterima | |

Gambar D.8 Halaman Pengiriman Gas Agen

D.7 Halaman Permintaan Gas

PT Dwi Kencana Bakti
LPG 3 KG

Admin

- Beranda
- Kriteria
- Distribusi
- Jadwal
- Pangkalan**
- Produk

Permintaan Gas

TABEL PENGIRIMAN

search refresh + Tambah import

Show 10 entries Search:

| Tanggal Minta | Tanggal Kirim | Jumlah Kirim | Status |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 2017-12-16 | 2018-01-08 | 385 | Sudah Diterima |
| 2018-01-08 | 2018-01-08 | 370 | Sudah Diterima |

Tanggal Minta Tanggal Kirim Jumlah Kirim Status

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

last edited at: 02/01/2016 18:00

Gambar D.9 Halaman Permintaan Gas Agen

Permintaan Gas

TABEL PENGIRIMAN

| Nama Agen | Tanggal Minta | Tanggal Kirim | Jumlah Kirim | Status |
|----------------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| PT Dwi Kencana Bakti | 2018-01-08 | 2018-01-08 | 370 | Sudah Diterima |
| PT Dwi Kencana Bakti | 2017-12-16 | 2018-01-08 | 385 | Sudah Diterima |
| PT Surya Sasongko | 2017-11-25 | 2018-01-08 | 533 | Sudah Diterima |

Showing 1 to 3 of 3 entries

Gambar D.10 Halaman Permintaan Gas SPPBE

D.8 Halaman Laporan Transaksi Gas

Laporan Transaksi Gas

LAPORAN TRANSAKSI PENJUALAN GAS

| # | Pangkalan | Tanggal | Nama | Alamat | Detail |
|---|--------------|-----------------|-------|---------------|----------------------|
| 1 | ratna koko | 08 January 2018 | P-001 | jl ahmadyani | View |
| 2 | suhartono | 31 August 2017 | P-003 | jl rambutan 2 | View |
| 3 | abdul kholik | 31 August 2017 | P-002 | jl jambu | View |
| 4 | ratna koko | 31 August 2017 | P-001 | jl ahmadyani | View |
| 5 | ratna koko | 31 August 2017 | P-001 | jl ahmadyani | View |

1 2 3 > Terakhir >

Gambar D.11 Halaman Laporan Transaksi Agen

Laporan Transaksi Gas

LAPORAN TRANSAKSI PENJUALAN GAS

| # | Pangkalan | Tanggal | Nama | Alamat | Detail |
|---|------------|-----------------|-------|---------------|----------------------|
| 1 | ratna koko | 08 January 2018 | P-001 | jl ahmadyani | View |
| 2 | mitun | 31 August 2017 | P-005 | jl rengganis | View |
| 3 | khairul | 31 August 2017 | P-004 | jl manggis | View |
| 4 | suhartono | 31 August 2017 | P-003 | jl rambutan 2 | View |
| 5 | mitun | 31 August 2017 | P-005 | jl rengganis | View |

1 2 3 > Terakhir >

Gambar D.12 Halaman Laporan Transaksi SPPBE

D.9 Halaman Terima

TABEL PEMESANAN

Show 10 entries Search:

| Pemasok | Tanggal Kirim | Jumlah Kirim | Status | Konfirmasi |
|------------|---------------|--------------|----------------|------------|
| ratna koko | 2017-08-29 | 323 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-25 | 321 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-22 | 320 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-18 | 327 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-15 | 325 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-11 | 327 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-08 | 325 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-04 | 321 | Sudah Diterima | |
| ratna koko | 2017-08-01 | 320 | Sudah Diterima | |

Gambar D.13 Halaman Terima

D.10 Halaman Transaksi

TRANSAKSI PENJUALAN GAS

search refresh import

Nama: nama

Alamat: Alamat

Kategori: pengecer

Keterangan: Keterangan

Jumlah: Jumlah

Simpan

Gambar D.14 Halaman Transaksi

D.11 Halaman Data Agen

TABEL MITRA AGEN

search refresh + Tambah import

Show 10 entries Search:

| No. Registrasi | Nama Agen | Alamat | Kota | Telepon | Status | Ubah Data |
|----------------|----------------------|--------|----------------------------|--------------|--------|-----------|
| 3 | PT Surya Sasongko | Jember | jl letjen sutoyo | 09459435 | Aktif | |
| 2 | PT Dwi Kencana Bakti | Jember | Jl. Teuku Umar V/41 Jember | 081217757360 | Aktif | |

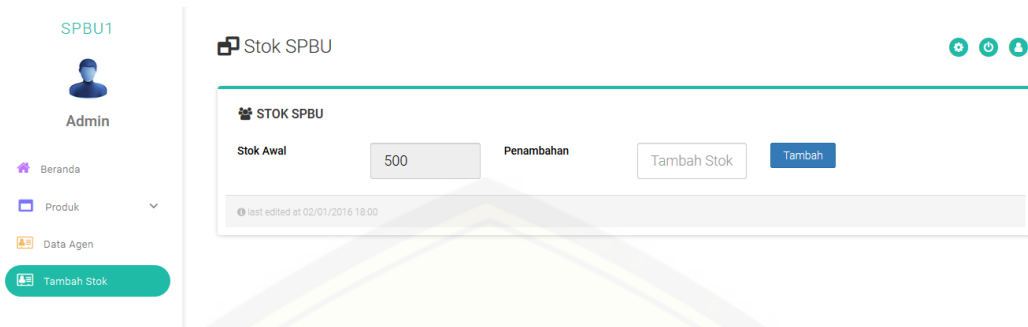
No. Registrasi Nama Agen Alamat Kota Telepon Status Ubah Data

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

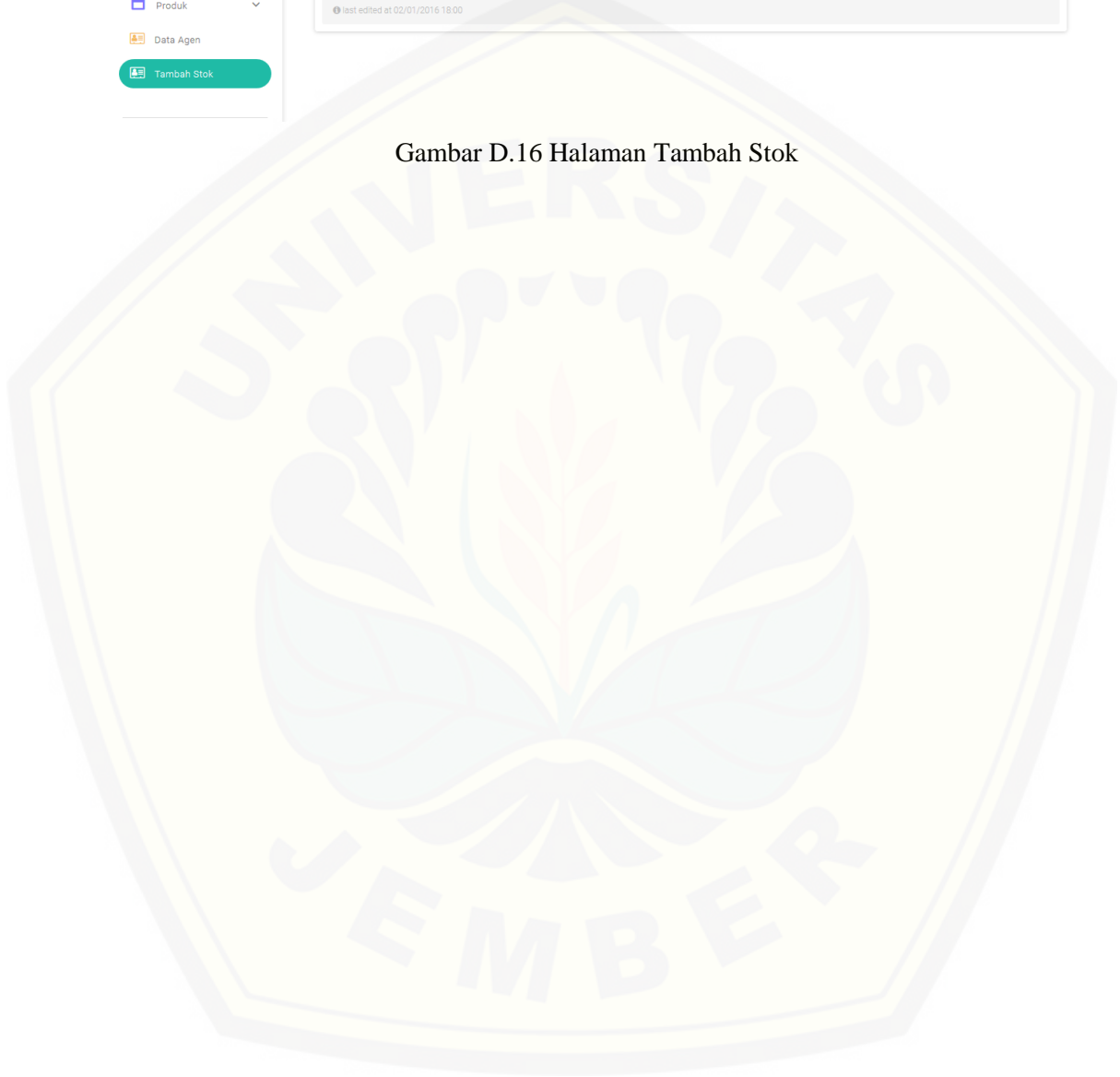
last edited at 02/01/2016 18:00

Gambar D.15 Halaman Data Agen

D.12 Halaman Tambah Stok



Gambar D.16 Halaman Tambah Stok



E. Lampiran Hasil Wawancara

E.1 Transkrip wawancara

Nama pewawancara : Diyah Rozita
Nama Narasumber : Nanang
Jabatan Narasumber : Manajer Pemasaran
Instansi : PT. Dwi Putera Kencana Bakti
Waktu Wawancara : 17 Oktober 2017

Permasalahan apa saja yang terjadi pada distribusi LPG 3 kg ?

WCR.AG.Anang.1. “Jadi memang ada beberapa kurang untuk masalah *supply*, setiap pangkalan idealnya 3 kali pengiriman pada satu minggu.”

Bagaimana alur pembelian gas LPG di pangkalan?

WCR.AG.Anang.17. “Misal, aku arep tuku gas, namanya siapa, ditulis, untuk urusan apa, rumah tangga. Nah data ini kebanyakan fiktif. Ini buka rahasia saya ya, yang ngisi ini pegawai agen agar cepat prosesnya untuk dilaporkan.”

Logbook dari sini, bukan dari pihak pangkalan?

WCR.AG.Anang.18 “Sebenarnya yang mengurus pangkalan, seharusnya. tapi pangkalan SDM nya malas. Kalo nunggu meski satu bulan juga tidak akan dikasih. Setiap nelson hanya bilang iya pak, iya pak. Padahal *logbook* itu harus tiap hari.”

Berapakah jangka waktu yang dibutuhkan antara pemesanan sampai datang?

WCR.AG.Anang.25 “*Lead time* nya sebenarnya tidak bisa kita biking ya, karena kita manual akhirnya ya. Kalo ada pangkalan a dan pangkalan b. Yang a posisinya di jenggawah yang b posisi di balung kita itu masing-masing pangkalan minta jatah 200, hari senin kita ke pangkalan a, selasa ke pangkalan b. Nah trus hari rabu karena ada permintaan yg mengantar ini kadang-kadang pegawai ditugaskan kesana. Kita sudah menentukan pengiriman sampai setiap 2 hari sekali pengiriman sampai, sehingga hari pertama minta, besoknya sampai. **Pangkalan a tiap hari rabu dan hari jumat pengirimannya. Pangkalan b tiap hari senin dan hari kamis.** Nanti pada waktu ada pembelian *cashless* pakek *internet banking*, tidak bisa sistem itu. Misal aku saiki pesen, uang sudah keluar, mau gk mau bsok pagi gas harus diantar. Karena ada sistem pembayaran dg *internet banking*, sehingga pengiriman **jaraknya waktu sampai jadi 1 hari.**”

