



**SISTEM PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN PRODUK DARAH
MENGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE REGRESSION LINE*
(STUDI KASUS : UTD PMI KABUPATEN JOMBANG)**

SKRIPSI

oleh

Dzurrotun Nasyika

NIM 142410101015

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS JEMBER

2018



**SISTEM PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN PRODUK DARAH
MENGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE REGRESSION LINE*
(STUDI KASUS : UTD PMI KABUPATEN JOMBANG)**

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

Dzurrotun Nasyika

NIM 142410101015

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkan dalam mengerjakan skripsi;
2. Ibunda Alm. Ulyani yang selalu menyayangi;
3. Bapak Supriyohadi, Mama Sri Puji Astutik yang selalu memberikan doa dan tenaganya;
4. Kakak Rijalus Sholikhin, adek Afaan Maulana yang saya sayangi;
5. Teman-teman satu angkatan Sensation yang memberikan dukungan, motivasi, dan membantu dalam pembuatan skripsi ini;
6. Sahabat yang menemani dan menyemangati;
7. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
8. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
9. Calon pendamping hidup.

MOTTO

“Setiap orang mempunyai caranya sendiri untuk berusaha”

“Hormati dan sayangi orang tuamu selagi mereka masih disisimu, karena restu orang tua adalah restu Allah SWT”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Dzurrotun Nasyika

NIM: 142410101015

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line* (Studi Kasus : UTD PMI Kabupaten Jombang)”, ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, November 2018

Yang menyatakan,

Dzurrotun Nasyika

NIM 142410101015

SKRIPSI

**SISTEM PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN PRODUK DARAH
MENGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE REGRESSION LINE*
(STUDI KASUS : UTD PMI KABUPATEN JOMBANG)**

oleh

Dzurrotun Nasyika

NIM 1424101015

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Slamir, M.Comp., Sc. Ph.D

Dosen Pembimbing Pendamping : Priza Pandunata S.Kom., M.Sc

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line* (Studi Kasus : UTD PMI Kabupaten Jombang)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Slamir, M.Comp., Sc. Ph.D

Priza Pandunata S.Kom., M.Sc

NIP 196704201992011001

NIP 198301312015041001

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi berjudul “Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line* (Studi Kasus : UTD PMI Kabupaten Jombang)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Tim penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Nelly Oktavia Adiwijaya S.Si., M.T

Tio Dharmaawan S.Kom., M.Kom

NIP 198410242009122008

NIP 760016851

Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Komputer,

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

NIP 196811131994121001

RINGKASAN

Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line* (Studi Kasus : UTD PMI Kabupaten Jombang); Dzurrotun Nasyika, 142410101015; 2018; 149 halaman; Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

Unit Transfusi Darah (UTD) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan donor darah, penyediaan darah, dan pendistribusian darah. Pada UTD PMI Kabupaten Jombang menyediakan lima macam produk darah yang setiap produknya mempunyai golongan darah A, B, AB dan O. UTD PMI Jombang menerima permintaan produk darah yang berasal dari rumah sakit yang telah mempunyai bank darah. UTD sebagai penyelenggara penyediaan darah dituntut untuk memenuhi permintaan darah. Namun pada kenyataannya, stok darah tidak selalu memenuhi kebutuhan permintaan darah. Jumlah stok golongan darah pada UTD bergantung oleh pendonor darah yang secara sukarela mendonorkan darahnya. Sel darah merah hanya memiliki masa hidup 35 hari sejak didonorkan, jika sudah melewati rentang waktu tersebut maka darah sudah tidak boleh lagi digunakan untuk transfusi. Hal ini yang menjadi hambatan pada UTD PMI Kabupaten Jombang dalam mengontrol persediaan stok golongan darah yang tidak sesuai dengan permintaan darah di Kabupaten Jombang. Oleh sebab itu, dibutuhkan sistem prediksi untuk mengantisipasi masalah tersebut yang mampu memperkirakan permintaan produk darah pada bulan selanjutnya, sehingga kebutuhan darah dapat dipenuhi dengan efisien.

Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem prediksi jumlah permintaan produk darah menggunakan metode *Least Square Regression Line*. Data permintaan darah yang ada di UTD PMI Kabupaten Jombang dapat digunakan sebagai bahan untuk memprediksi permintaan produk darah pada bulan berikutnya. Data yang digunakan adalah data permintaan kelima produk darah dari bank darah rumah sakit yang telah bekerja sama dengan UTD PMI pada bulan Januari 2017 sampai Oktober 2018 untuk memprediksi jumlah permintaan produk darah pada bulan November 2018.

Hasil perhitungan sistem menunjukkan nilai yang sama dengan perhitungan manual, sehingga sistem prediksi menggunakan metode Least Square Regression Line dapat digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan produk darah pada UTD PMI Kabupaten Jombang dengan nilai MAPE terkecil yaitu 14,40%. Faktor atau parameter yang mempengaruhi jumlah permintaan produk darah yaitu lingkungan, wabah penyakit dan perbedaan daya tahan tubuh tiap golongan darah. Selain itu jenis produk darah juga memiliki jumlah permintaan yang berbeda bergantung dengan tingkat kebutuhan darah untuk kesehatan.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Sistem Informasi Peramalan Jumlah Permintaan menggunakan Metode *Exponential Smoothing* (Studi Kasus : UTD PMI Kabupaten Jember). 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 Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Priza Pandunata S.Kom., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Anang Andrianto, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing akademik, yang telah mendampingi penulis sebagai mahasiswa;
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi;
5. Almarhumah Ibu Ulyani tersayang yang sudah berada disisi-Nya, yang telah mencintai dan menyayangi hingga akhir hayatnya;
6. Ayah Supriyohadi dan Mama Sri Puji Astutik yang telah menyayangi dan mengeluarkan waktu dan tenaganya untuk saya sampai bisa menempuh S1;
7. Kakak Rijalus Sholikhin dan Adik Afaan Maulana yang selalu saya sayangi;
8. Teman-teman Alumni KKN UMD 30 yang telah menemani dan mendukung yaitu Mas Verly, Edo, Adil, Hambali, Astri, Viana, Sheila, Elvina dan Ayu;
9. Teman-teman Kos yang menemani di perantauan yaitu Nita, Lisna, Gita, Rindang, Selia dan Sofy;
10. Teman SMA Sutatik yang dari dulu sampai sekarang masih memberikan semangat dan motivasinya;
11. UTD PMI Kabupaten Jombang sebagai lokasi penelitian yang telah meluangkan waktu yang membantu dalam melancarkan skripsi ini;

12. Keluarga besar Sensation angkatan 2014 yang telah menjadi keluarga selama menempuh pendidikan S1;
13. Keluarga besar Bani Supadi yang saya sayangi;
14. Ganda yang menyayangi dan memberikan semangat;
15. 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, 30 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN.....	v
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vii
PENGESAHAN PENGUJI.....	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Prediksi (<i>Forecasting</i>).....	8
2.3 Produk Darah.....	8
2.4 Metode Least Square Regression Line	9
2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	10
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11

3.1	Jenis Penelitian	11
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.3	Teknik Pengembangan Sistem	11
3.3.1	Analisa Kebutuhan	12
3.3.2	Desain.....	14
3.3.3	Implementasi	14
3.3.4	Pengujian.....	14
3.3.5	Pemeliharaan	15
BAB 4.	PENGEMBANGAN SISTEM.....	16
4.1	Analisa Kebutuhan	16
4.2	Desain Sistem	16
4.2.1	Elemen Input dan Output Sistem	17
4.2.2	Usecase Diagram.....	18
4.2.3	Scenario.....	21
4.2.4	Activity Diagram.....	25
4.2.5	Sequence Diagram	28
4.2.6	Class Diagram	30
4.2.7	Entity Relationship Diagram (ERD)	31
4.3	Implementasi	32
4.4	Pengujian	35
4.4.1	Pengujian <i>White-box</i>	35
4.4.2	Pengujian <i>Black-box</i>	38
BAB 5.	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
5.1	Hasil Implementasi Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah	40
5.2	Hasil Perhitungan Metode <i>Least Square Regression Line</i> pada Sistem Prediksi Hasil Produksi	51

5.1.1	Data Permintaan Produk Darah.....	51
5.1.2	Perhitungan Manual Permalan Jumlah Permintaan Produk Darah .	56
5.1.3	Perhitungan PE dan MAPE Peramalan Permintaan Produk Darah	64
5.3	Perbandingan Perhitungan Manual dan Perhitungan Sistem Menggunakan <i>Least Square Regression Line</i>	69
5.4	Paremeter atau Faktor Pengaruh Jumlah Permintaan Produk Darah.....	83
BAB 6.	PENUTUP	84
7.1	Kesimpulan.....	84
7.2	Saran	85
LAMPIRAN	88
Lampiran A. <i>Scenario</i>	88
A1 <i>Scenario</i>	masuk sistem	88
A2 <i>Scenario</i>	keluar sitem	89
A3 <i>Scenario</i>	mengelola data pendonor	89
A4 <i>Scenario</i>	mengelola data permintaan darah	93
A5 <i>Scenario</i>	mengelola data donor	94
A6 <i>Scenario</i>	melihat stok darah	98
A7 <i>Scenario</i>	mengelola data stok darah.....	99
A8 <i>Scenario</i>	validasi permintaan darah	103
A9 <i>Scenario</i>	menambah data peramalan permintaan.....	104
A10 <i>Scenario</i>	melihat rekap data pendonor	106
A11 <i>Scenario</i>	melihat rekap data permintaan darah	107
A12 <i>Scenario</i>	melihat perhitungan MAPE	108
A13 <i>Scenario</i>	melihat rekap data stok darah.....	110
A14 <i>Scenario</i>	melihat rekap data produk darah keluar	111
Lampiran B. Activity Diagram	113

B1 Activity masuk sistem	113
B2 Activity keluar sistem.....	113
B3 Activity mengelola data pendonor.....	114
B4 Activity mengelola data permintaan darah.....	115
B5 Activity mengelola data donor	116
B6 Activity melihat stok darah	116
B7 Activity mengelola data stok darah	117
B8 Activity validasi permintaan darah.....	118
B9 Activity menambah data peramalan permintaan	119
B10 Activity melihat rekap data pendonor	120
B11 Activity melihat rekap data permintaan darah.....	120
B12 Activity melihat perhitungan MAPE.....	121
B13 Activity melihat rekap data stok darah.....	121
B14 Activity melihat rekap data produk darah keluar	122
Lampiran C. Squence Diagram	123
C1 Sequence masuk sistem	123
C2 Sequence keluar sistem	123
C3 Sequence mengelola data pendonor	124
C4 Sequence mengelola data permintaan darah.....	124
C5 Sequence mengelola data donor	125
C6 Sequence melihat stok darah	125
C7 Sequence mengelola data stok darah	126
C8 Sequence validasi permintaan darah	126
C9 Sequence menambah data peramalan permintaan	127
C10 Sequence melihat rekap data pendonor	127
C11 Sequence melihat rekap data permintaan darah	128

C12 Sequence melihat perhitungan MAPE.....	128
C13 Sequence melihat rekap data stok darah.....	129
C14 Sequence melihat rekap data produk darah keluar	129
Lampiran Hasil Wawancara.....	130



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Definisi Aktor	19
Tabel 4. 2 Definisi Usecase.....	20
Tabel 4. 3 Scenario menambah data peramalan permintaan darah	22
Tabel 4. 4 Test Case function index()	35
Tabel 4. 5 Pengujian white-box function store	36
Tabel 4. 6 Pengujian Black-box	38
Tabel 5.1 Data Permintaan Produk Darah WB	52
Tabel 5. 2 Data Permintaan Produk Darah PRC	52
Tabel 5. 3 Data Permintaan Produk Darah TC	53
Tabel 5. 4 Data Permintaan Produk Darah LP	54
Tabel 5. 5 Data Permintaan Produk Darah FFP	55
Tabel 5. 6 Hasil Peramalan Pemintaan Produk Darah WB.....	56
Tabel 5. 7 Hasil Peramalan Pemintaan Produk Darah PRC.....	57
Tabel 5. 8 Hasil Peramalan Pemintaan Produk Darah TC	58
Tabel 5. 9 Hasil Peramalan Pemintaan Produk Darah LP	59
Tabel 5. 10 Hasil Peramalan Pemintaan Produk Darah FFP	60
Tabel 5. 11 Perhitungan Least Square Regression Line Produk Darah WB (A)..	61
Tabel 5. 12 Perhitungan Least Square Regression Line Produk Darah TC (O) ...	62
Tabel 5. 13 PE dan MAPE peramalan produk WB.....	64
Tabel 5. 14 PE dan MAPE peramalan produk PRC	65
Tabel 5. 15 PE dan MAPE peramalan produk TC	66
Tabel 5. 16 PE dan MAPE peramalan produk LP	67
Tabel 5. 17 PE dan MAPE peramalan produk FFP	68
Tabel 5. 18 Contoh Perhitungan PE Produk Darah PRC (A)	69
Tabel 5. 19 Contoh Perhitungan PE Produk Darah WB (O).....	69
Tabel 5. 20 Perbandingan Perhitungan Manual dengan Perhitungan Sistem	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Model Waterfall	12
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perhitungan Least Square	13
Gambar 4. 1 Elemen Input dan Output Sistem	17
Gambar 4. 2 Usecase Diagram.....	18
Gambar 4. 3 Activity Diagram menambah data peramalan permintaan darah	27
Gambar 4. 4 Sequence Diagram menambah data permalan permintaan	29
Gambar 4. 5 Class Diagram	31
Gambar 4. 6 Entity Relationship Diagram (ERD)	32
Gambar 4. 7 Kode Program <i>function</i> index (peramlanController)	33
Gambar 4. 8 Kode program function store (peramalanController).....	33
Gambar 4. 9 Kode program model peramalan	34
Gambar 4. 10 pengujian white-box function index()	35
Gambar 4. 11 Pengujian white-box function store.....	36
Gambar 5. 1 Halaman Landing	40
Gambar 5. 2 Halaman masuk sistem.....	41
Gambar 5. 3 Halaman mengelola data pendonor	41
Gambar 5. 4 Modal Tambah Data Pendonor	42
Gambar 5. 5 Halaman detail pendonor	42
Gambar 5. 6 Modal Edit Pendonor	43
Gambar 5. 7 Halaman Permintaan	43
Gambar 5. 8 Modal Tambah Permintaan	44
Gambar 5. 9 Halaman mengelola data donor.....	44
Gambar 5. 10 Modal Tambah Donor	45
Gambar 5. 11 Modal Detail Donor	45
Gambar 5. 12 Halaman melihat stok darah (aktor admin PMI).....	46
Gambar 5. 13 Halaman melihat stok darah (aktor admin Rumah Sakit)	46
Gambar 5. 14 Halaman melihat stok darah (aktor Inventori PMI)	47
Gambar 5. 15 Halaman mengelola stok darah	47
Gambar 5. 16 Modal Tambah Stok Darah	47

Gambar 5. 17 Modal Ambil Darah	48
Gambar 5. 18 Halaman validasi permintaan	48
Gambar 5. 19 Pop-up validasi permintaan darah	49
Gambar 5. 20 Halaman Peramalan Permintaan	49
Gambar 5. 21 Modal Tambah Peramalan	50
Gambar 5. 22 Halaman perhitungan MAPE	50
Gambar 5. 23 Hasil Perhitungan MAPE	51
Gambar 5. 24 Hasil Perhitungan Sistem WB dan PRC	70
Gambar 5. 25 Hasil Perhitungan Sistem FFP dan LP	70
Gambar 5. 26 Hasil Perhitungan TC	71
Gambar 5. 27 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah WB (A)	72
Gambar 5. 28 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah WB (B)	73
Gambar 5. 29 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah WB (AB)	73
Gambar 5. 30 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah WB (O)	74
Gambar 5. 31 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah PRC (A)	74
Gambar 5. 32 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah PRC (B)	75
Gambar 5. 33 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah PRC (AB)	75
Gambar 5. 34 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah PRC (O)	76
Gambar 5. 35 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah TC (A)	76
Gambar 5. 36 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah TC (B)	77
Gambar 5. 37 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah TC (AB)	77

Gambar 5. 38 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah TC (O)	78
Gambar 5. 39 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah LP (A)	78
Gambar 5. 40 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah LP (B)	79
Gambar 5. 41 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah LP (AB)	79
Gambar 5. 42 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah LP (O)	80
Gambar 5. 43 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah FFP (A)	80
Gambar 5. 44 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah FFP (B)	81
Gambar 5. 45 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah FFP (AB)	81
Gambar 5. 46 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Ramalan Produk Darah FFP (O)	82

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan hal-hal yang melatarbelakangi penelitian dan pembuatan sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah. Adapun yang akan dijelaskan antara lain adalah latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Darah merupakan cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup (kecuali tumbuhan) yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh dari virus atau bakteri (Eka & Agus, 2012). Darah dibagi menjadi empat golongan yaitu golongan A, golongan B, golongan AB, dan golongan O. Setiap orang mempunyai golongan darahnya masing-masing. Ketika seorang manusia mengalami kehilangan darah dalam jumlah yang besar tubuh akan kesulitan dalam memproduksi darah baru untuk menggantikan darah yang hilang tersebut. Jika jumlah volume darah yang hilang lebih banyak daripada volume darah yang dihasilkan oleh tubuh maka diperlukan transfusi darah untuk menggantikan darah yang hilang agar nyawa manusia tersebut selamat (Dwi, Darma, & Tibyani, 2017). Pada kasus lain, seorang dengan penderita gagal ginjal melakukan cuci darah karena darah yang ada dalam tubuhnya tidak dapat disaring dengan baik karena ginjalnya yang telah rusak, sehingga membutuhkan tranfusi darah.

Pelayanan transfusi darah adalah upaya pelayanan kesehatan yang meliputi perencanaan, pengerahan, dan pelestarian pendonor darah, penyedia darah, pendistribusian darah, dan tindakan medis pemberian darah kepada pasien untuk tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Sedangkan Unit Transfusi Darah (UTD) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan donor darah, penyediaan darah, dan pendistribusian darah (Indonesia Paten No. 91, 2015). Pelayanan penyediaan darah di Indonesia dilaksanakan oleh Unit Transfusi Darah. Tercatat sebanyak 417 UTD yang dikelola oleh pemerintah daerah dan Palang Merah Indonesia (PMI) (Indonesia K. K., 2014).

Pada UTD PMI Kabupaten Jombang menyediakan produk darah meliputi Darah Lengkap (*Whole Blood / WB*), Darah Merah Pekat (*Packed Red Cell / PRC*), Trombosit Pekat (*TC / Platelet Concentrate*), Darah Merah Pekat Miskin Leukosit = *Leucopoor PRC (LP / Washed Erythrocyte)* dan Plasma Segar (*Fresh Frozen Plasma / FFP*). Manfaat dari produk darah adalah pasien hanya memperoleh komponen darah yang diperlukan, mengurangi resiko reaksi transfusi darah, mengurangi resiko volume transfusi *overload*, meningkatkan efisiensi penggunaan darah, mengurangi masalah logistik darah, memungkinkan penyimpanan komponen darah pada suhu simpan optimal (Jember, 2017). Setiap produk darah tentunya mempunyai golongan darah masing-masing.

UTD sebagai penyelenggara penyediaan darah dituntut untuk memenuhi permintaan darah pada daerahnya masing-masing. Namun pada kenyataannya, stok darah yang terdapat pada tiap daerah tidak selalu memenuhi kebutuhan permintaan darah. Jumlah stok golongan darah pada UTD bergantung oleh pendonor darah yang secara sukarela mendonorkan darahnya. Sel darah merah hanya memiliki masa hidup 35 hari sejak didonorkan, jika sudah melewati rentang waktu tersebut maka darah sudah tidak boleh lagi digunakan untuk transfusi (Rutherford, Cheng, & Bailie, 2016). Hal ini yang menjadi hambatan pada UTD PMI Kabupaten Jombang dalam mengontrol persediaan stok golongan darah yang tidak sesuai dengan permintaan darah di Kabupaten Jombang.

Berdasarkan semua data yang tersedia, pengelola pusat penyimpanan darah memiliki tugas penting, yakni memperkirakan kebutuhan komponen darah untuk meminimalisir penuhnya penyimpanan maupun kerugian karena darah yang terbuang (Filho, Cezarino, & Salviano, 2012). Kurangnya pasokan dapat berdampak pada meningkatnya jumlah kematian pasien. Di sisi lain, berlebihan pasokan darah hingga melewati masa simpannya juga tidak seharusnya terjadi, karena pendonor darah merupakan aset langka yang dibatasi waktu untuk mendonorkan darahnya (Belien & Force, 2012). Untuk mengantisipasi masalah tersebut diperlukan perencanaan pada pihak UTD yang mampu memperkirakan permintaan produk darah pada bulan selanjutnya, sehingga kebutuhan darah dapat dipenuhi dengan efisien.

Data permintaan darah yang ada di UTD PMI Kabupaten Jombang dapat digunakan sebagai bahan untuk memprediksi permintaan produk darah pada bulan berikutnya. Untuk saat ini UTD PMI Kabupaten Jombang dalam melakukan strategi untuk memprediksi permintaan produk darah selanjutnya hanya menggunakan data sebelumnya tanpa adanya sistem yang melakukan peramalan (dilakukan secara manual). Dalam hal ini cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi jumlah permintaan produk darah secara cepat dan efisien agar memudahkan pihak UTD adalah dengan membangun sebuah Sistem Prediksi Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line*.

Metode *Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana dibutuhkan data-data permintaan dimasa lampau untuk melakukan peramalan permintaan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya (Fajar, 2016). *Least Square* adalah metode peramalan yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu (time series) (Assauri, 1991). Data *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu pada satu obyek dengan tujuan untuk menggambarkan perkembangan (Siswanto, 2012).

Penelitian Fajar Rohman dengan judul “Metode *Least Square* Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi” mendapatkan kesimpulan bahwa metode *Least Square* dapat digunakan untuk memprediksi penjualan sari kedelai dengan nilai korelasi 0,88. Nilai korelasi yaitu nilai yang digunakan untuk mengukur besarnya hubungan antar dua variabel atau lebih. Nilai korelasi 0,88 termasuk dalam hubungan korelasi yang sangat kuat. Sedangkan pada penelitian dengan judul “Implementasi *Least Square* Dalam Untuk Prediksi Penjualan Sepeda Motor” yang dilakukan oleh Bangun Unedo menghasilkan bahwa metode *Least Square* yang diterapkan mampu memprediksi jumlah penjualan sepeda motor pada tahun 2015 dengan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) paling besar yaitu 9% pada prediksi sepeda motor merek Byson dan nilai MAPE paling kecil yaitu 1% pada prediksi sepeda motor merek Vision. Dari dua penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *least square* cocok digunakan untuk memperkirakan kejadian dimasa mendatang dengan akurat.

Peramalan permintaan darah sebelumnya juga pernah diteliti oleh Angga, Budi, dan Tibyani dengan judul “Optimasi Interval *Fuzzy Time Series*

Menggunakan *Particle Swarm Optimization* pada Peramalan Permintaan Darah” menghasilkan peramalan permintaan darah dengan nilai MAPE yaitu 7,5%. Peramalan permintaan darah yang lain dengan judul “Analisis Peramalan Kombinasi terhadap Jumlah Permintaan Darah di Surabaya” yang dilakukan oleh Winda Eka F dan Dwiatmono Agus W dengan menggunakan metode Peramalan Kombinasi dan Arima Tunggal menghasilkan peramalan jumlah permintaan produk darah dengan nilai MAPE paling kecil adalah 8,37%.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan menggunakan metode *Least Square*, metode ini dapat digunakan untuk meramalkan data penjualan dengan nilai *error* yang kecil, karena data penjualan cenderung merupakan data *trend*. Oleh karena itu sistem prediksi permintaan produk darah menggunakan metode *Least Square Regression Line* diharapkan dapat memprediksi jumlah permintaan produk darah beserta golongannya dengan lebih akurat, karena setiap tahun populasi penduduk Indonesia makin banyak sehingga jumlah rumah sakit juga semakin banyak yang menyebabkan permintaan darah untuk kebutuhan kesehatan masyarakat semakin naik pula.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Parameter atau faktor apa saja yang mempengaruhi jumlah permintaan produk darah?
2. Bagaimana menerapkan metode *Least Square Regression Line* pada Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah?
3. Bagaimana membuat sebuah Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah menggunakan metode *Least Square Regression Line*?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem prediksi jumlah permintaan hanya diterapkan di UTD PMI Kabupaten Jombang.
2. Sistem informasi menggunakan metode *Least Square Regression Line*.

3. Data yang digunakan adalah data transaksi donor darah dan data permintaan produk darah yang dilakukan Bank Darah pada Rumah Sakit di Kabupaten Jombang.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan serta batasan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya maka tujuannya, yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui parameter atau faktor yang mempengaruhi jumlah permintaan produk darah.
2. Mengimplementasi *Least Square Regression Line* pada Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah.
3. Membuat sebuah Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah menggunakan metode *Least Square Regression Line*.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Bab pendahuluan merupakan langkah awal dari penyusunan tugas akhir yang membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan pustaka merupakan bab yang menjelaskan teori-teori yang melandasi penelitian, tinjauan pustaka, dan studi terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian.

3. Metodologi Penelitian

Bab metodologi penelitian menyajikan pembahasan tentang tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan teknik pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian.

4. Pengembangan Sistem

Bab pengembangan sistem adalah bab yang berisi proses pengembangan sistem yang dibangun dalam penelitian. Adapun tahapan-tahapan

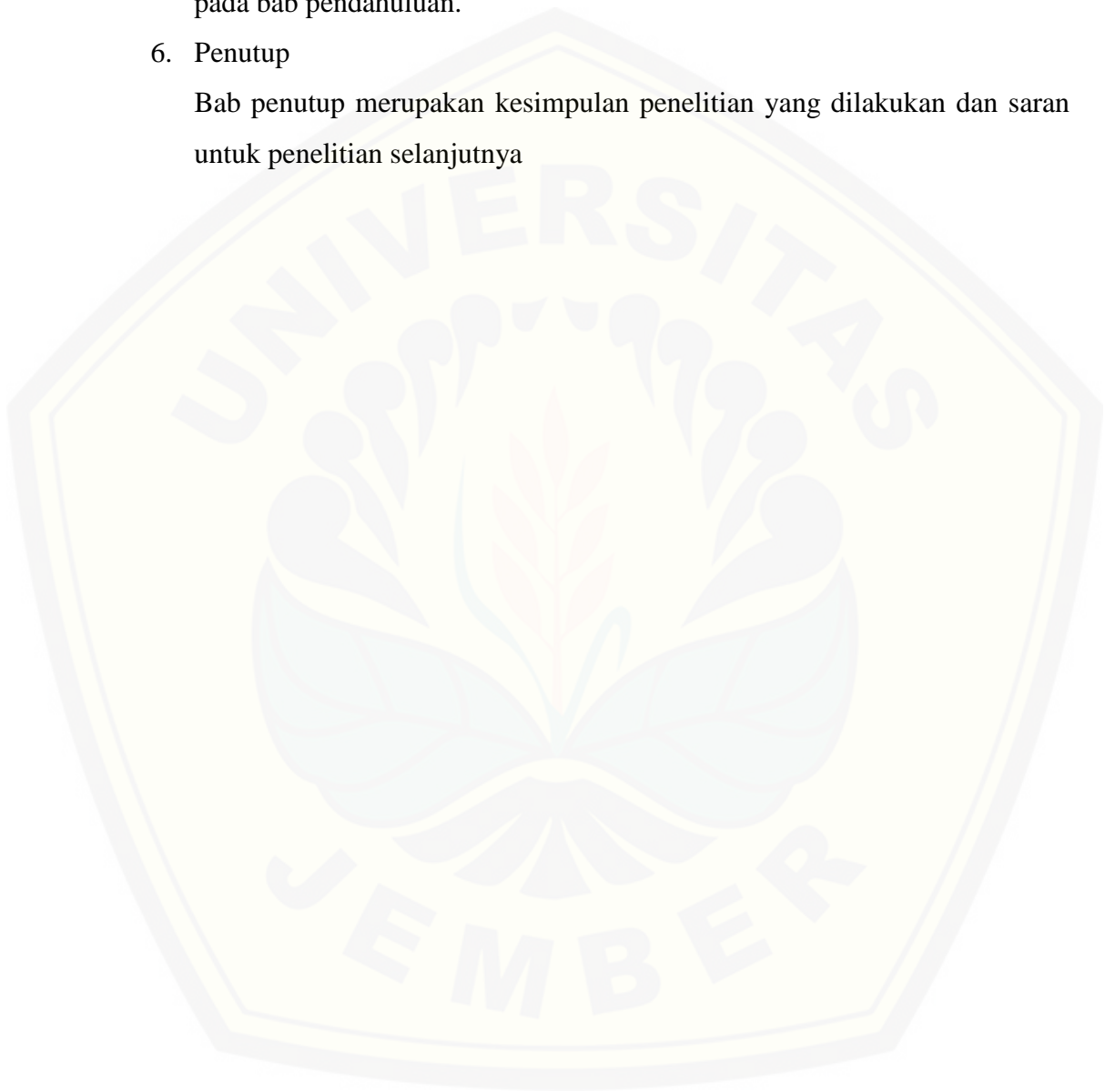
pengembangan sistem ini didasarkan pada metodologi penelitian yang telah ditulis pada bab sebelumnya.

5. Hasil dan Pembahasan

Bab hasil dan pembahasan adalah bab yang menjelaskan secara rinci pemecahan masalah yang ada pada rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bab pendahuluan.

6. Penutup

Bab penutup merupakan kesimpulan penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori serta konsep yang menjadi kerangka pemikiran dalam penelitian. Teori dan konsep tersebut didapatkan dari penelitian terdahulu serta kajian pustaka terkait penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Dwi, Darma, dan Tibyani dalam penelitiannya yang berjudul “Optimasi Interval *Fuzzy Time Series* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* pada Peramalan Permintaan Darah” menggunakan 60 data yang merupakan data permintaan darah bulanan dari tahun 2010 hingga tahun 2014 sebagai data latih. Data tahun 2015 sebanyak 12 data yang merupakan data permintaan bulanan akan dijadikan data uji pada penelitian ini. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dari sistem ini sebesar 7.50330% dari 12 data uji yang digunakan. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data seluruh permintaan darah bulanan yang ada di PMI Kota Malang tanpa memperhatikan jenis produk darah dan golongan darahnya.

Berbeda dengan penelitian Winda Eka dan Dwiatmono Agus dengan judul “Analisis Peramalan Kombinasi terhadap Jumlah Permintaan Darah di Surabaya”, pada penelitian ini memprediksi jumlah permintaan darah dengan memperhatikan jenis produk darah namun tanpa memperhatikan golongan darah. Objek yang akan diteliti adalah permintaan jenis darah di UDD PMI kota Surabaya tahun 2007-2011. Hasil yang diperoleh yakni tidak semua variabel permintaan jenis darah dapat diramalkan menggunakan model kombinasi. Beberapa variabel rupanya masih mampu diramalkan menggunakan model ARIMA tunggal. Nilai MAPE yang paling tinggi pada metode kombinasi ini yaitu pada model kombinasi permintaan jenis darah *Fress Plasma* (FP) dengan nilai 110,4% dan nilai MAPE terkecil yaitu pada model kombinasi permintaan jenis darah *Packed Red Cell* (PRC) dengan nilai 8,37%.

Penelitian lain mengenai metode Least Square dilakukan oleh Fajar Rohman dengan judul “Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi” yang bertujuan untuk memprediksi penjualan setiap harinya. Data yang digunakan yaitu data penjualan 1 April 2106 sampai dengan 31 Mei 2016. Dari hasil uji coba

dapat disimpulkan sistem prediksi penjualan sari kedelai dapat memprediksi penjualan pada periode selanjutnya dengan nilai korelasi 0,88 yaitu sangat kuat.

2.2 Prediksi (*Forecasting*)

Prediksi atau biasa disebut Peramalan merupakan teknik atau cara kuantitatif dalam memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang, dan tentunya membutuhkan data-data masa lampau sebagai acuan atau data historis (Lestari & N, 2012). Prediksi bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian terhadap sesuatu yang akan terjadi dimasa yang akan datang dengan meminimumkan kesalahan meramal yang diukur dengan *Squared error*, *mean absolute*, dan sebagainya (Unedo, 2015). Tahapan atau langkah-langkah melakukan peramalan antara lain :

- Menentukan masalah yang akan dianalisa dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam proses analisis tersebut.
- Menyiapkan data untuk diproses dengan benar
- Menetapkan metode peramalan yang sesuai dengan data yang telah disiapkan.
- Menerapkan metode yang sudah ditetapkan dan melakukan prediksi pada data untuk beberapa waktu kedepan.
- Mengevaluasi hasil peramalan.

2.3 Produk Darah

Produk darah terbagi menjadi dua yaitu komponen darah dan devirat darah (plasma). Komponen darah adalah bagian-bagian darah yang dipisahkan dengan cara fisik atau mekanik tanpa penambahan bahan kimia kedalamnya. Contohnya dengan cara pemutaran atau pengendapan. Derivat darah (plasma) adalah bagian-bagian darah yang dipisahkan dengan cara kimiawi dengan menambahkan bahan kimia pada proses pembuatannya. Komponen darah meliputi Darah Merah Pekat (Packed Red Cell), Darah Merah Pekat Miskin Leukosit = *Leucopoor PRC* (*Washed Erythrosit*), Trombosit Pekat (Platelet Concentrate), dan Leukosit Pekat (Buffy Coat). Sedangkan Derivat darah meliputi Plasma Donor Tunggal, Plasma Segar

Beku, dan Kriopresipitat (Jember, 2017). Darah Lengkap (Whole Blood) merupakan darah yang belum melalui proses pemisahan komponen.

Manfaat dari produk darah adalah pasien hanya memperoleh komponen darah yang diperlukan, mengurangi resiko reaksi transfusi darah, mengurangi resiko volume transfusi *overload*, meningkatkan efisiensi penggunaan darah, mengurangi masalah logistik darah, memungkinkan penyimpanan komponen darah pada suhu simpan optimal (Jember, 2017).

2.4 Metode Least Square Regression Line

Metode *Least Square* adalah metode yang digunakan untuk menentukan persamaan *trend* data yang mencakup analisis *Time Series* dengan dua kasus data genap dan ganjil (Subagyo, 2013). Metode ini paling sering digunakan untuk meramalkan Y, karena perhitungannya lebih teliti (Kusuma, 2015). Persamaan garis trend yang akan dicari ialah :

$$Y = a + bX \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

X = periode (waktu)

Y = jumlah permintaan pada periode X

a = bilangan konstan

b = koefisien kecondongan garis tren

n = jumlah data

Data periode dengan jumlah data genap dari jumlah data dibagi 2 (dua), selanjutnya nomor pertengahan diberi angka permulaan -1, penetapan angka berikutnya untuk data di atasnya (nomor lebih kecil) + (ditambah) dengan angka -2 (minus dua) dan untuk nomor dibawahnya (nomor lebih besar) ditambah + 2 (dua).

Data periode dengan jumlah data ganjil dari jumlah data +1 lalu dibagi 2(dua), selanjutnya nomor pertengahan diberi angka permulaan 0 (nol), penetapanangka berikutnya untuk data diatasnya (nomor lebih kecil) + (ditambah) dengan angka – 1 (minus satu) dan untuk nomor dibawahnya (nomor lebih besar) ditambah 1 (satu) (Soepono, 2012).

2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan ukuran ketepatan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan (Sungkawa & Tri, 2011). MAPE sering digunakan untuk mengetahui ketepatan suatu metode peramalan dalam memodelkan deret waktu. MAPE dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut :

$$PE = \left| \frac{Y_1 - Y}{Y_1} \right| \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

$$MAPE = \frac{\sum PE}{n} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

PE = *Percentage Error*

Y_1 = data aktual

Y = data hasil ramalan

n = jumlah data

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang sekumpulan metode-metode yang digunakan dalam penelitian. Selain itu bab ini juga menjelaskan langkah dan prosedur yang dilakukan dalam pengumpulan data atau informasi guna memecahkan permasalahan dalam penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model – model matematis, teori atau hipotesis berkaitan dengan fenomena yang ada. Sedangkan penelitian kualitatif adalah penelitian ilmiah yang memfokuskan pada pemahaman fenomena sosial dari sudut pandang partisipan secara deskriptif. Penelitian kualitatif bersifat memberikan gambaran secara jelas dan sesuai dengan fakta di lapangan.

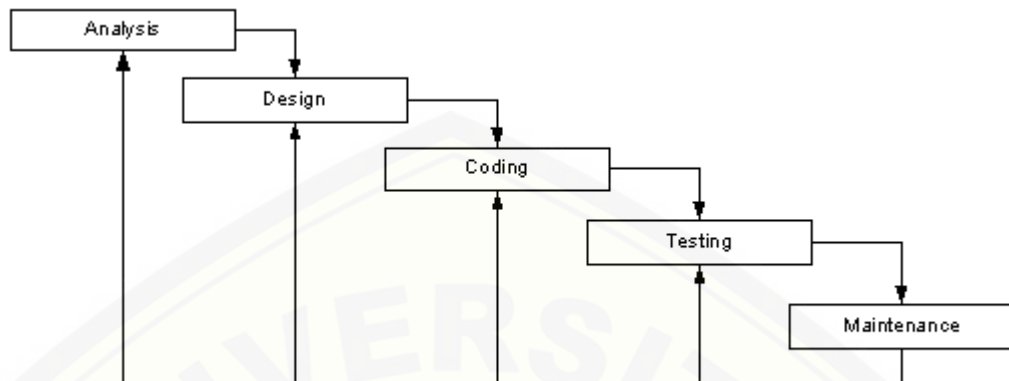
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UTD PMI Kabupaten Jombang yang beralamatkan di Jalan KH. Wahid Hasyim No. 133, Kepanjen, Jombang, Kepanjen, Kec. Jombang, Kabupaten Jombang. Penelitian dilakukan selama 10 bulan yaitu dari bulan Januari 2018 sampai Oktober 2018.

3.3 Teknik Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan menggunakan model *waterfall*. Model *waterfall* digunakan karena kualitas sistem dari model ini cenderung baik yang disebabkan tahapannya terstruktur dan sequential. Setiap aktivitas pada model pengembangan waterfall harus diselesaikan sebelum menuju tahap pengembangan selanjutnya. Waterfall model merupakan salah satu model proses perangkat lunak yang mengambil kegiatan proses dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi dan evolusi dengan mempresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti

analisis dan definisi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, operasi dan pemeliharaan . Gambaran model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Model Waterfall

(Pressman, 2004)

3.3.1 Analisa Kebutuhan

Tahap ini menjelaskan mengenai pengumpulan data dan analisis data yang diperlukan untuk membangun sistem. Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mempermudah dalam pembangunan sistem.

a. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data Primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari objek yang diteliti. Dalam pengumpulan data primer terdapat dua metode yaitu metode observasi dan metode wawancara (interview) yang akan dilakukan di UTD PMI Kabupaten Jombang. Wawancara ini dilakukan secara langsung dengan pimpinan dan pegawai untuk mengetahui jumlah permintaan produk darah.

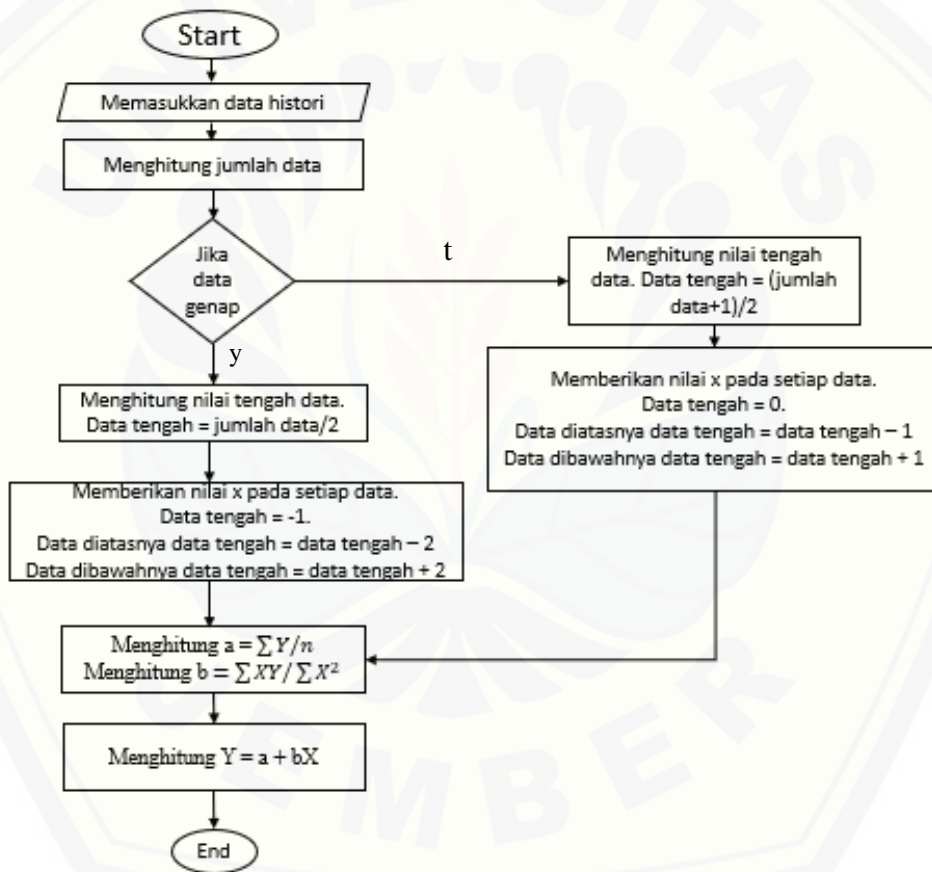
2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan dari study literatur pada penelitian-penelitian terdahulu di berbagai jurnal, buku, skripsi, dan e-book. Study literatur digunakan untuk menunjang pemahaman dan

pengetahuan penulis tentang materi, konsep, teori, dan metode yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan tugas akhir.

b. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah data diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan study literature pada tahap pengumpulan data yang kemudian akan digunakan untuk menjawab masalah dalam penelitian. Penyelesaian masalah menggunakan metode *Least Square Regression Line* untuk memudahkan pemahaman dan alur proses yang akan dibahas.



Gambar 3. 2 Diagram Blok Perhitungan Least Square

3.3.2 Desain

Pembuatan desain sistem pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang dengan konsep *Object Oriented Design*.

Permodelan UML yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Elemen Input dan Output Sistem
2. *Usecase Diagram*
3. *Scenario*
4. *Sequence Diagram*
5. *Activity Diagram*
6. *Class Diagram*
7. *Entity Relationship Diagram*

3.3.3 Implementasi

Dari desain yang telah dibuat akan diimplementasikan ke dalam kode program. Hal yang dilakukan dalam tahap implementasi antara lain:

1. Penulisan kode program (coding) menggunakan bahasa pemrograman Page Hyper Text Pre-Processor (PHP) dengan bantuan framework Laravel.
2. Manajemen basisdata menggunakan MySQL.
3. Tampilan berbasis website.

3.3.4 Pengujian

Pengujian program atau testing dilakukan saat sistem telah selesai dibuat. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan pada sistem. Proses pengujian dilakukan menggunakan metode White-box testing dan Black-box.

1. White box testing

White box testing adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan white box testing merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100%.

2. Black box testing

Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti melihat suatu kotak hitam, hanya bisa melihat penampilan luarnya, tanpa mengetahui ada apa dibalik bungkus hitam nya. Sama seperti pengujian black box, mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (*interface*-nya) , fungsionalitasnya tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

3.3.5 Pemeliharaan

Perangkat lunak yang sudah selesai akan mengalami perubahan. Perubahan biasanya berupa *error* sehingga diperlukan perbaikan dan pemeliharaan kepada sistem.

BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tahapan pengembangan sistem prediksi jumlah permintaan produk darah menggunakan metode *least square regression line*. Tahapan pengembangan dilaksanakan berdasarkan model waterfall seperti yang sudah dijelaskan pada bab tiga.

4.1 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan menggunakan hasil dari pengumpulan dan analisa data yang telah didapatkan sebagai dasar menentukan kebutuhan sistem prediksi permintaan produk darah menggunakan metode *least square regression line* yang akan dibangun. Kebutuhan-kebutuhan sistem tersebut dibagi menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional yang menjelaskan hal-hal yang dapat dilakukan oleh sistem.

Kebutuhan fungsional pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Sistem dapat menyimpan data user pada register user
2. Sistem dapat mengelola data stok darah
3. Sistem dapat mengelola data permintaan darah
4. Sistem dapat mengelola data pendonor
5. Sistem dapat mengelola data transaksi donor darah
6. Sistem dapat mengelola data ramalan permintaan darah
7. Sistem dapat melihat MAPE hasil ramalan

Kebutuhan non-fungsional pada penelitian ini yaitu sistem menggunakan username dan password sebagai autentifikasi akses terhadap sistem.

4.2 Desain Sistem

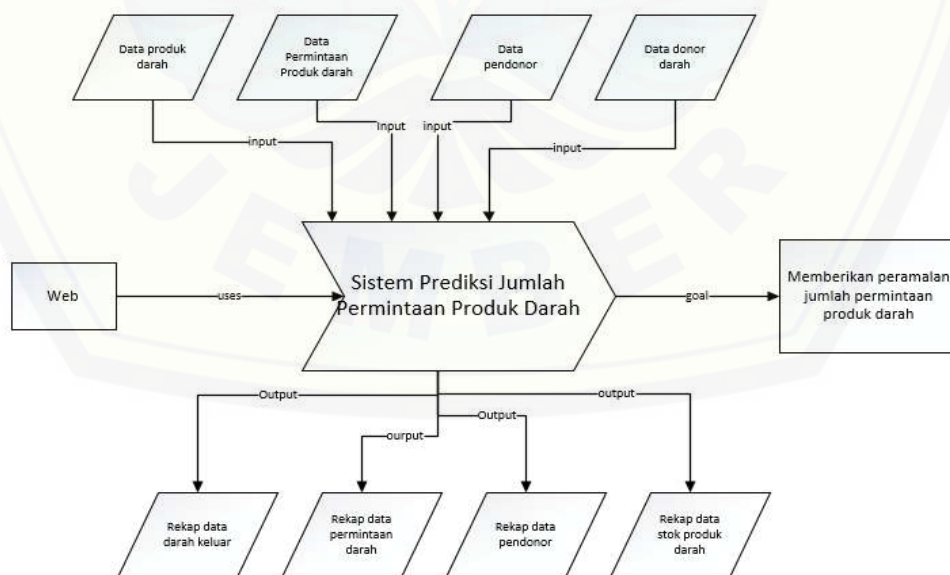
Desain sistem ini dibuat berdasarkan analisa kebutuhan sistem yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya. Desain sistem ini terdiri dari *business process*, *usecase diagram*, *scenario*, *sequence diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

4.2.1 Elemen Input dan Output Sistem

Sistem prediksi jumlah permintaan produk darah berisikan elemen yang terdiri dari elemen *input* atau masukkan ke sistem, elemen *output* atau keluaran dari sistem, *goal* atau tujuan dari sistem informasi peramalan permintaan suwar-suwir dan *uses* atau media yang digunakan untuk membuat sistem. Berikut ini penjelasan mengenai elemen yang ada pada sistem prediksi jumlah permintaan produk darah:

1. Data masukan sistem (*input*) yang merupakan data masukan yang dibutuhkan sistem untuk memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsionalnya.
2. Data keluaran sistem (*output*) yang merupakan data yang dihasilkan sistem dari data masukan dan proses pengolahan sistem untuk dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.
3. Tujuan sistem (*goal*) merupakan tujuan dari sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah itu sendiri, yaitu memberikan hasil peramalan jumlah permintaan darah.
4. Media yang digunakan (*uses*) merupakan bentuk sistem dan metode yang diterapkan dalam sistem.

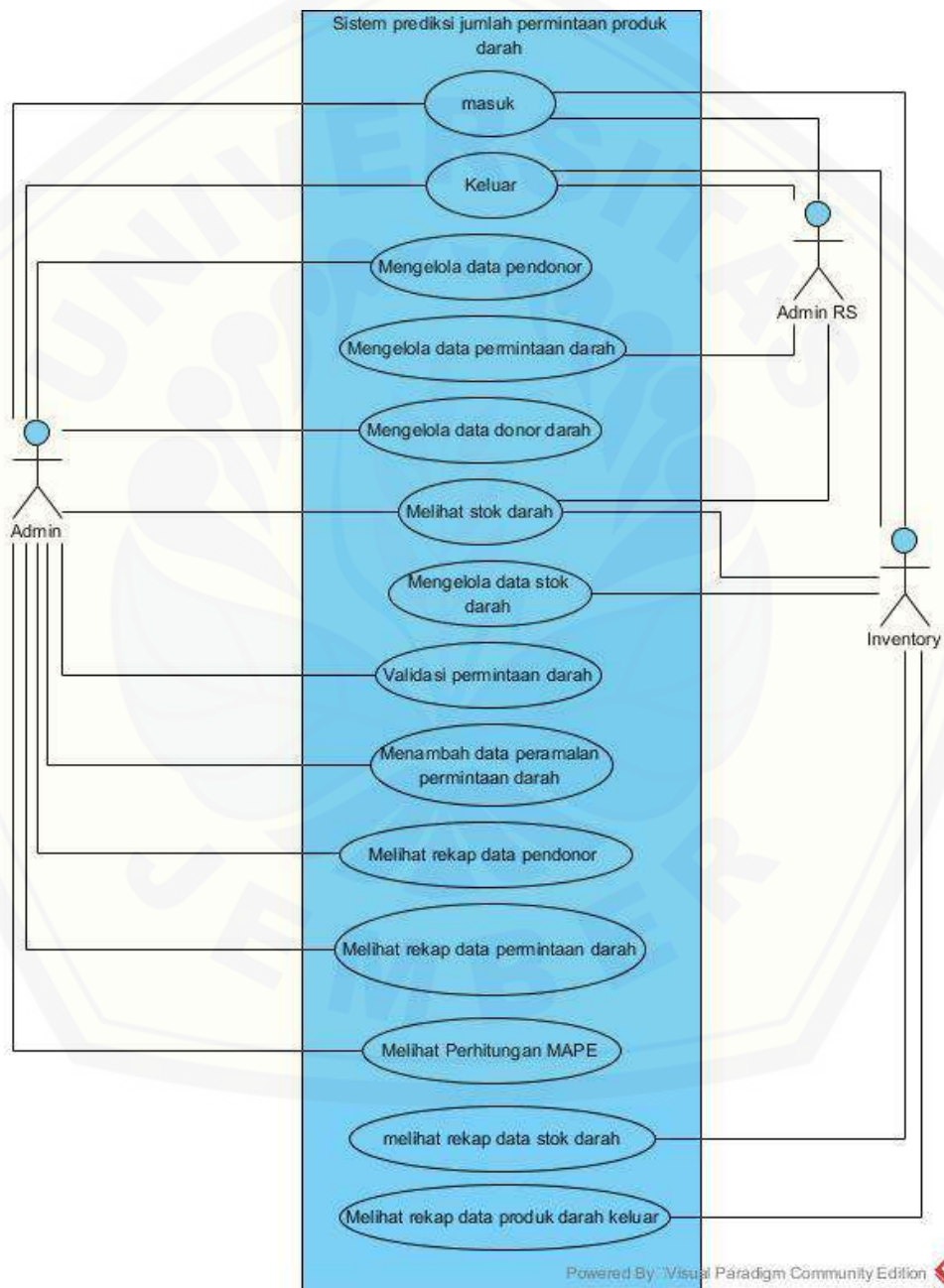
Elemen sistem prediksi jumlah permintaan produk darah dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Elemen Input dan Output Sistem

4.2.2 Usecase Diagram

Usecase diagram merupakan gambaran interaksi antara aktor yang terlibat dalam sistem dengan fitur sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Selain menyajikan *usecase diagram* dari sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah pada Gambar 4.2, sub bab ini akan memberikan penjelasan tentang setiap aktor dan *usecase* yang ada.



Gambar 4. 2 Usecase Diagram

1. Definisi Aktor

Berikut merupakan penjelasan aktor atau pengguna pada sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah. Terdapat lima actor yang dijelaskan pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Admin PMI	Admin PMI memiliki hak akses seluruh pelayanan UTD PMI, baik itu pengelolaan data transaksi donor darah maupun permintaan darah yang diajukan oleh Rumah Sakit mitra PMI.
2.	Admin Bank Darah Rumah Sakit	Admin bank darah rumah sakit memegang hak akses bank darah yang ada di rumah sakit masing-masing. Admin bank darah dapat mengelola data permintaan darah ke pmi serta melihat stok darah yang tersedia di PMI.
3.	Inventory PMI	Aktor Inventory PMI mempunyai hak akses untuk mengelola data stok darah yang ada di PMI.

2. Definisi *Usecase*

Definisi *usecase* menjelaskan setiap *usecase* dalam sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah. Definisi *usecase* ini dapat dilihat pada tabel

Tabel 4. 2 Definisi Usecase

No.	Usecase	Deskripsi
1.	Login	Menggambarkan proses autentifikasi user untuk masuk ke dalam sistem.
2.	Logout	Menggambarkan proses user keluar dari sistem.
3.	Mengelola data permintaan darah	Menggambarkan proses menambah, mengubah, dan melihat data permintaan darah yang dilakukan oleh aktor Admin Bank Darah RS.
4.	Mengelola data pendonor	Menggambarkan proses menambah dan melihat data pendonor yang dapat diakses oleh Admin PMI
5.	Mengelola data donor darah	Menggambarkan proses menambah dan melihat data donor darah yang dapat diakses oleh Admin PMI
6.	Mengelola data stok darah	Menggambarkan proses menambah, mengubah, dan melihat data stok darah yang dilakukan oleh aktor Inventory PMI
7.	Melihat stok darah	Menggambarkan proses melihat data stok darah yang ada di PMI yang dapat diakses oleh semua aktor.
8.	Validasi permintaan darah	Menggambarkan proses validasi permintaan darah yang dilakukan oleh aktor admin PMI
9.	Menambah data peramalan permintaan darah	Menggambarkan proses menambah data peramalan yang dapat diakses oleh Admin PMI.
10.	Melihat rekap data pendonor	Menggambarkan proses melihat data pendonor yang dapat diakses oleh Admin PMI

11.	Melihat rekap data permintaan darah	Menggambarkan proses melihat rekap data permintaan darah pada waktu tertentu yang dapat diakses oleh Admin PMI
12.	Melihat Perhitungan MAPE	Menggambarkan proses melihat Perhitungan MAPE yang dapat diakses oleh Admin PMI
13.	Melihat rekap data stok darah	Menggambarkan proses melihat rekap data stok darah yang dapat diakses oleh Inventory PMI
14.	Melihat rekap data produk darah keluar	Menggambarkan proses melihat rekap data produk darah keluar yang dapat diakses oleh Inventory PMI

4.2.3 Scenario

Scenario merupakan penjelasan alur sistem sesuai dengan yang telah digambarkan dalam *Usecase Diagram*. *Scenario* sistem meliputi penjelasan alur berjalannya sistem dalam *scenario* normal dan alternatif.

1. *Scenario Login*

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif *login* dijelaskan pada lampiran A.

2. *Scenario Logout*

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif *logout* dijelaskan pada lampiran A.

3. *Scenario Mengelola data permintaan darah*

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif mengelola data permintaan darah dijelaskan pada lampiran A.

4. *Scenario Mengelola data pendonor*

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif mengelola data pendonor dijelaskan pada lampiran A.

5. *Scenario* Mengelola data donor darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif mengelola data donor darah dijelaskan pada lampiran A.

6. *Scenario* Mengelola data stok darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif mengelola data stok darah dijelaskan pada lampiran A.

7. *Scenario* Melihat stok darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif melihat stok darah dijelaskan pada lampiran A.

8. *Scenario* Validasi permintaan darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif Validasi permintaan darah dijelaskan pada lampiran A.

9. *Scenario* Menambah data peramalan permintaan darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan skenario alternatif menambah data peramalan permintaan darah dijelaskan pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Scenario menambah data peramalan permintaan darah

No. Usecase	9
Nama Usecase	Menambah data peramalan permintaan darah
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk menambah data peramalan
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem

Pascakondisi	Data peramalan berhasil ditambah
Even Flow	
Normal Flow: menambah data peramalan permintaan	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Peramalan	
2. Klik submenu Peramalan Permintaan	
	<p>3. Menampilkan halaman peramalan permintaan darah yang terdiri dari Tabel peramalan yang berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id peramalan - Tanggal peramalan - Bulan peramalan - Produk darah - Golongan darah - Hasil <p>Tombol Peramalan Baru</p>
4. Klik tombol Peramalan Baru	
	<p>5. Menampilkan modal tambah peramalan yang berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produk darah - Golongan darah - Bulan Peramalan - Tahun Peramalan - Tombol Ramal - Tombol Tutup
6. Mengisi form	
7. Klik tombol Ramal	
	<p>8. Menghitung peramalan dengan metode least square. Adapun rumus perhitungan least square adalah sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $Y = a + bX$ - $a = \frac{\sum Y}{n}$ - $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$
	<p>9. Menyimpan hasil peramalan ke data base</p> <p>10. Menampilkan tabel peramalan dan <i>alert</i> "Peramalan berhasil dilakukan"</p>

Normal Flow: batal menambah peramalan permintaan darah	
3. Klik tombol Tutup	
	4. Mempilkan halaman peramalan permintaan
Alternatif Flow: data permintaan kosong	
7. Klik tombol ramal	
	8. Menampilkan <i>alert</i> “Data Permintaan Kosong, Tidak Dapat Memproses Peramalan”
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
7. Klik tombol ramal	
	8. Menampilkan <i>alert</i> “Please select an item in the list”

10. *Scenario* melihat rekap data transaksi donor darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal melihat rekap data transaksi donor darah dijelaskan pada lampiran A.

11. *Scenario* melihat rekap data permintaan darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal melihat rekap data permintaan darah dijelaskan pada lampiran A.

12. *Scenario* melihat perhitungan MAPE

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal melihat melihat perhitungan MAPE dijelaskan pada lampiran A.

13. *Scenario* melihat rekap data stok darah

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal dan alternatif rekap data stok darah dijelaskan pada lampiran A.

14. *Scenario* melihat rekap data produk darah keluar

Penjelasan alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam skenario normal melihat rekap data produk darah keluar dijelaskan pada lampiran A.

4.2.4 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan penggambaran alur kerja system yang dijelaskan pada *scenario* sistem.

1. *Activity Diagram Login*

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram login* dapat dilihat pada lampiran B.

2. *Activity Diagram Logout*

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram logout* dapat dilihat pada lampiran B.

3. *Activity Diagram Mengelola data permintaan darah*

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram mengelola data permintaan darah* dapat dilihat pada lampiran B.

4. *Activity Diagram Mengelola data pendonor*

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram mengelola data pendonor* dapat dilihat pada lampiran B.

5. *Activity Diagram Mengelola data donor darah*

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram mengelola data donor darah* dapat dilihat pada lampiran B.

6. *Activity Diagram Mengelola data stok darah*

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram mengelola data stok darah* dapat dilihat pada lampiran B.

7. *Activity Diagram Melihat stok darah*

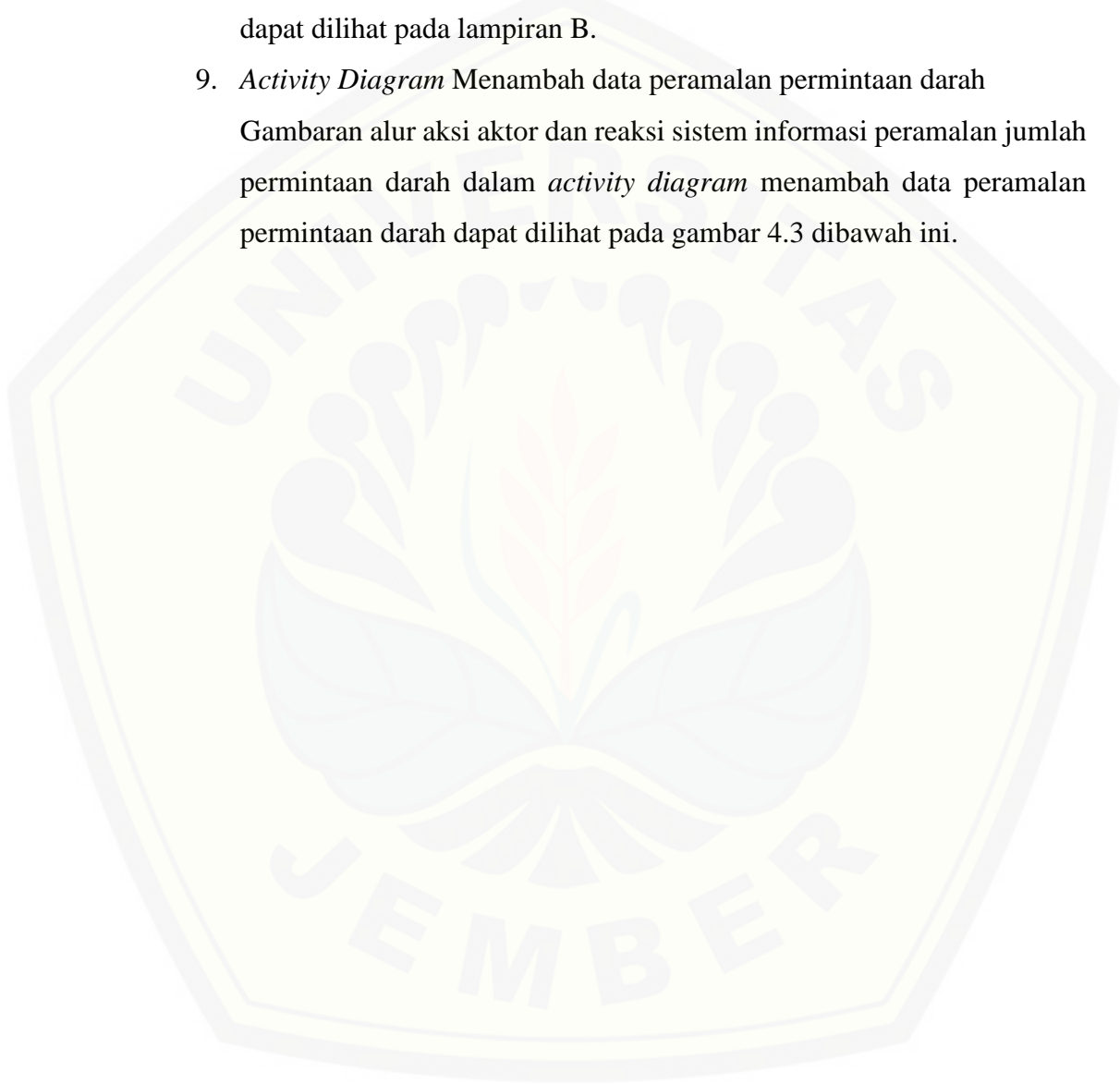
Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* melihat stok darah dapat dilihat pada lampiran B.

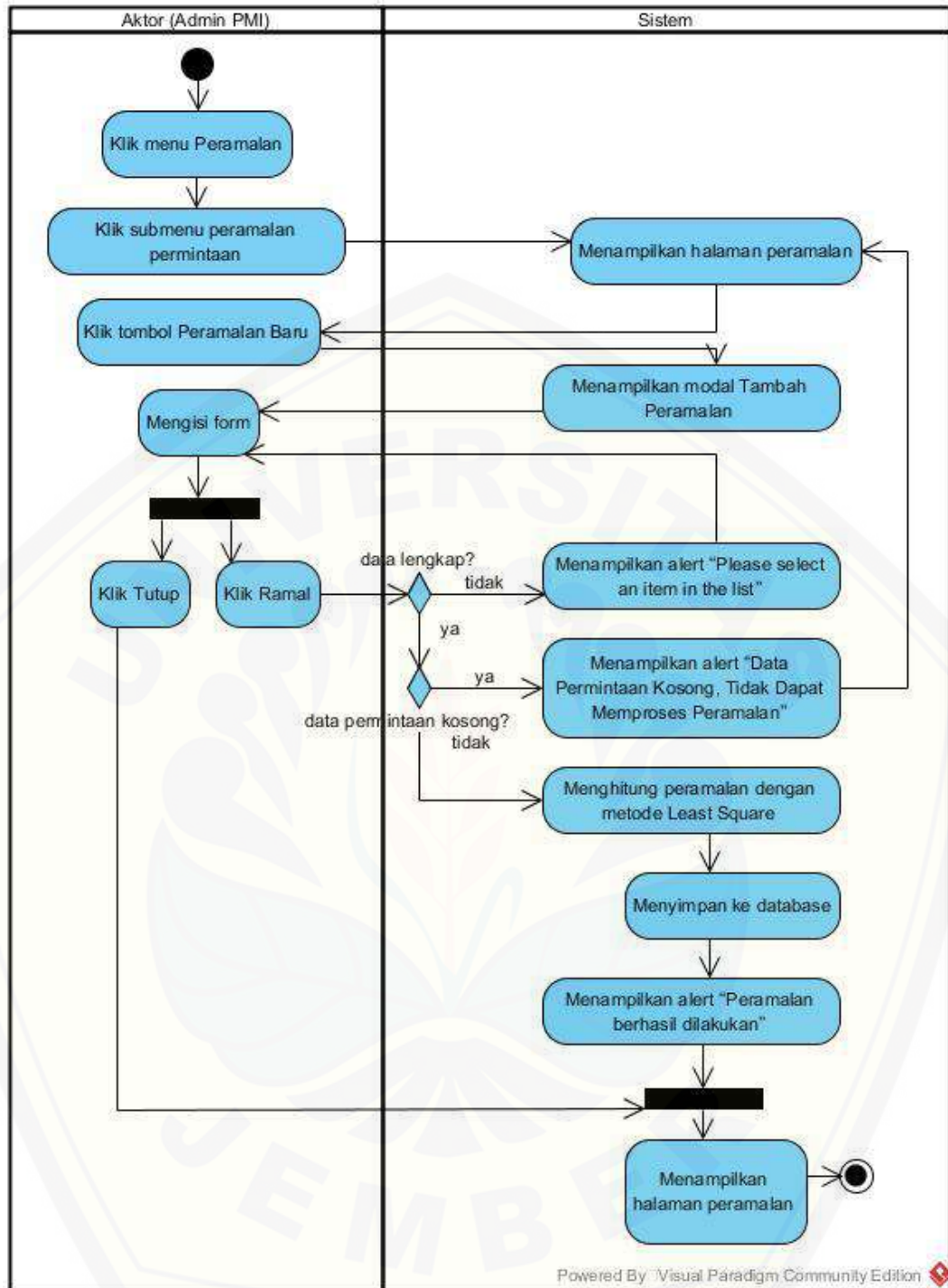
8. *Activity Diagram* Validasi permintaan darah

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* validasi permintaan darah dapat dilihat pada lampiran B.

9. *Activity Diagram* Menambah data peramalan permintaan darah

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* menambah data peramalan permintaan darah dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.





Gambar 4. 3 *Activity Diagram* menambah data peramalan permintaan darah

10. *Activity Diagram* melihat rekap data pendonor

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* melihat rekap data pendonor dapat dilihat pada lampiran B.

11. *Activity Diagram* melihat rekap data permintaan darah

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* melihat rekap data permintaan darah dapat dilihat pada lampiran B.

12. *Activity Diagram* melihat perhitungan MAPE

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* melihat perhitungan MAPE dapat dilihat pada lampiran B.

13. *Activity Diagram* melihat rekap data stok darah

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* melihat rekap data stok darah dapat dilihat pada lampiran B.

14. *Activity Diagram* melihat rekap data produk darah keluar

Gambaran alur aksi aktor dan reaksi sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah dalam *activity diagram* melihat rekap data produk darah keluar dapat dilihat pada lampiran B.

4.2.5 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar obyek di dalam sistem. *Sequence* diagram digunakan untuk memodelkan aliran logika dalam sistem dengan cara *visual*.

1. *Sequence Diagram Login*

Sequence diagram login dapat dilihat pada lampiran C.

2. *Sequence Diagram Logout*

Sequence diagram logout dapat dilihat pada lampiran C.

3. *Sequence Diagram Mengelola data permintaan darah*

Sequence diagram mengelola data permintaan darah dapat dilihat pada lampiran C.

4. *Sequence Diagram Mengelola data pendonor*

Sequence diagram mengelola data pendonor dapat dilihat pada lampiran C.

5. *Sequence Diagram Mengelola data donor darah*

Sequence diagram mengelola data donor darah dapat dilihat pada lampiran C.

6. *Sequence Diagram* Mengelola data stok darah

Sequence diagram mengelola data stok darah dapat dilihat pada lampiran C.

7. *Sequence Diagram* Melihat stok darah

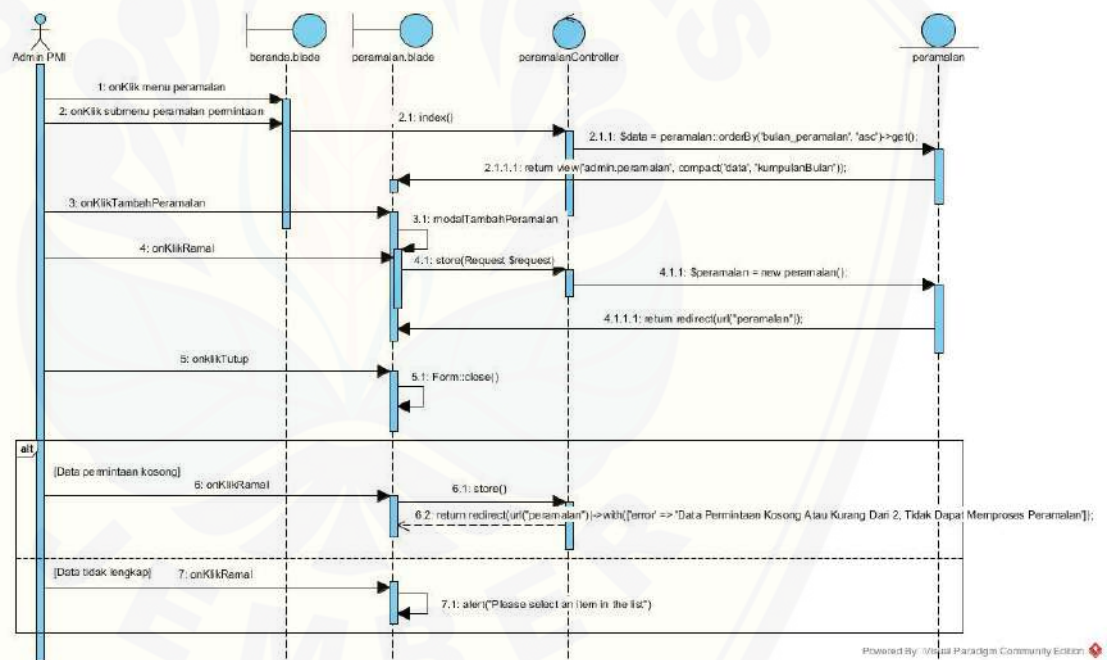
Sequence diagram melihat stok darah dapat dilihat pada lampiran C.

8. *Sequence Diagram* Validasi permintaan darah

Sequence diagram validasi permintaan darah dapat dilihat pada lampiran C.

9. *Sequence Diagram* Menambah data peramalan permintaan darah

Sequence diagram menambah data peramalan permintaan darah dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4. 4 *Sequence Diagram* menambah data permalan permintaan

10. *Sequence Diagram* melihat rekap data pendonor

Sequence diagram melihat rekap data pendonor dapat dilihat pada lampiran C.

11. *Sequence Diagram* melihat rekap data permintaan darah

Sequence diagram melihat rekap data permintaan darah dapat dilihat pada lampiran C.

12. *Sequence Diagram* melihat perhitungan MAPE

Sequence diagram melihat perhitungan MAPE dapat dilihat pada lampiran C.

13. *Sequence Diagram* melihat rekap data stok darah

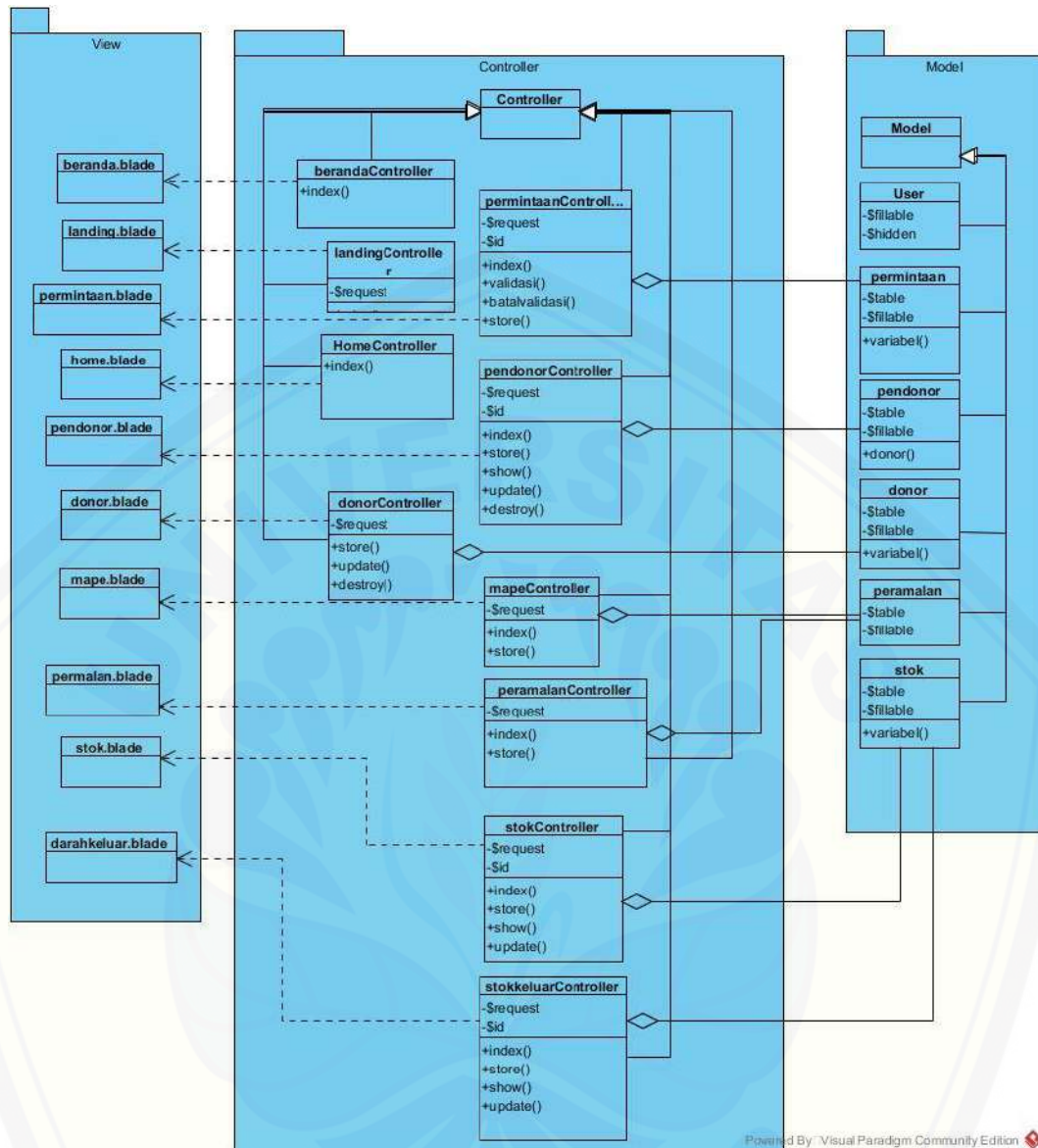
Sequence diagram melihat rekap data stok darah dapat dilihat pada lampiran C.

14. *Sequence Diagram* melihat rekap data produk darah keluar

Sequence diagram melihat rekap data produk darah keluar dapat dilihat pada lampiran C.

4.2.6 Class Diagram

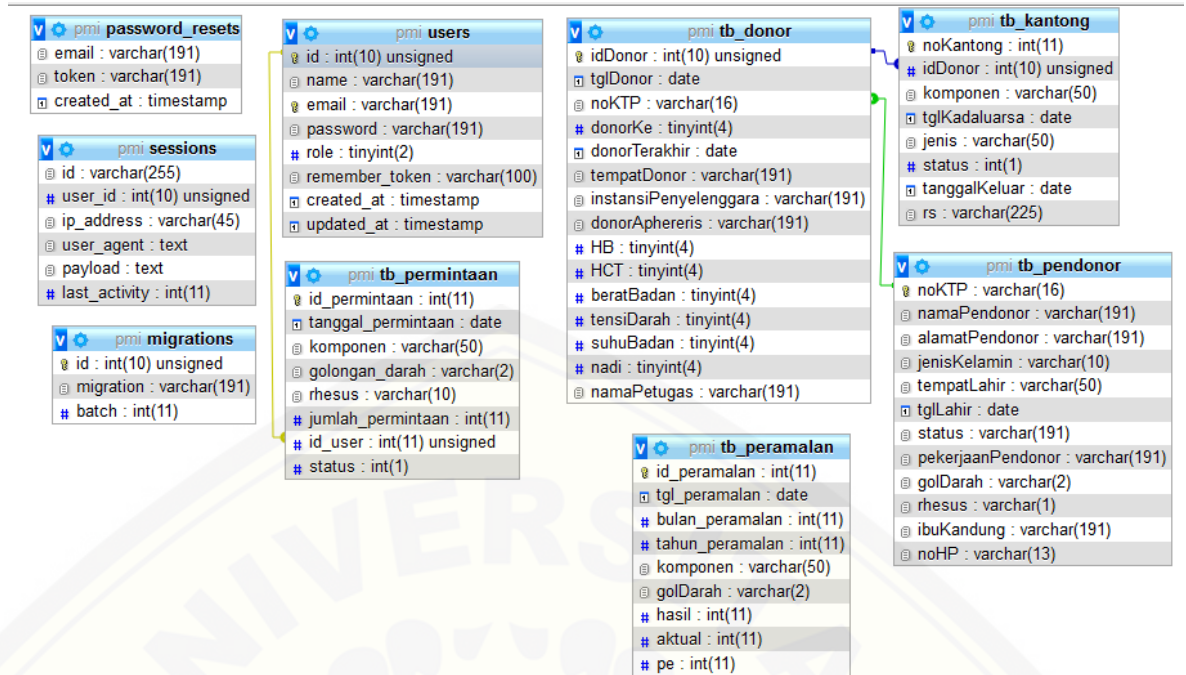
Class Diagram menggambarkan hubungan antarkelas yang ada dalam suatu sistem. *Class Diagram* sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah menggunakan metode *Least Square* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Class Diagram

4.2.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) menjelaskan hubungan antar data dalam *database* yang digunakan dalam pembangunan sistem. ERD sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah menggunakan metode *exponential smoothing* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Entity Relationship Diagram (ERD)

4.3 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap pembuatan program yang dilakukan menggunakan bahasa *Page Hyper Teks Pre-Processor (PHP)* pada framework *Laravel*. Terdapat tiga kelas yang meliputi view, controller, dan model yang dimiliki pada setiap fitur yang terdapat pada sistem prediksi jumlah permintaan produk darah menggunakan metode *least square regresion line*.

Kode program untuk menampilkan halaman peramalan dan menampilkan tabel hasil peramalan dapat dilihat pada gambar 4.7. Kode program untuk menambah data peramalan permintaan terdapat pada *function store()* yang dapat dilihat pada gambar 4.8. Model untuk mengakses database dapat dilihat pada gambar 4.9.

```

19 public function index()
20 {
21     if (!empty(Auth::user()->role)) {
22         if (Auth::user()->role == 1) {
23             $data = peramalan::orderBy('bulan_peramalan', 'asc')->get();
24             $kumpulanBulan = array("Januari", "Februari", "Maret", "April", "Mei", "Juni", "Juli", "Agustus", "September", "Oktober", "November", "Desember");
25             return view('view.admin.peramalan', compact('data', $kumpulanBulan));
26         }
27     } else {
28         return redirect('to: /');
29     }
30 }
31 } else {
32     return redirect('to: /');
33 }
34 }

```

Gambar 4. 7 Kode Program *function* index (peramalanController)

```

50 public function store(Request $request)
51 {
52     $tahun = $request->get( key: 'tahun');
53     $bulan = $request->get( key: 'bulan');
54
55     $periode = $request->tahun . $request->bulan;
56     $q = "SELECT sum(jumlah_permintaan) as permintaan, extract(YEAR_MONTH
57     $permintaan = DB::select($q);
58     $n = count($permintaan);
59     if ($n > 1) { //Cek Data Permintaan Memenuhi Atau Tidak
60         $i = 0;
61         $data = null;
62         $jy = 0;
63         $jXY = 0;
64         $jX2 = 0;
65         foreach ($permintaan as $row) {
66             $data[$i]['y'] = $row->permintaan;
67             if ($n % 2 == 0) {
68                 $t = round( val: $n / 2, precision: PHP_ROUND_HALF_UP);
69                 $data[$i]['x'] = (((($t - ($i)) * 2) - 1) * -1);
70             } else {
71                 $t = round( val: $n / 2, precision: PHP_ROUND_HALF_UP) + 0.5;
72                 $data[$i]['x'] = ($t * -1) + ($i + 1);
73             }
74             $data[$i]['xy'] = $data[$i]['x'] * $data[$i]['y'];
75             $data[$i]['x2'] = pow($data[$i]['x'], exp: 2);
76             $jy += $data[$i]['y'];
77             $jXY += $data[$i]['xy'];
78             $jX2 += $data[$i]['x2'];
79             $i++;
80         }

```

Gambar 4. 8 Kode program *function* store (peramalanController)Lanjutan *function* store (peramalanController)

```

61         if ($n % 2 == 0) {
62             $xi = $n+1;
63         } else {
64             $xi = $n/2+0.5;
65         }
66     }
67     $a = $jy / $n;
68     $b = $jXY / $jX2;
69     $hasil = intval(round( val: $a + ($b * $xi), precision: 0, mode: PHP_ROUND_HALF_UP));
70
71     //ambil data aktual
72     $aktual = DB::table('tbl_permintaan')
73     ->select(DB::raw('sum(jumlah_permintaan) as permintaan'), DB::raw('MONTH(tanggal_permintaan) month'))
74     ->where('komponen', $request->get( key: 'komponen'))
75     ->where('golongan_darah', $request->get( key: 'golDarah'))
76     ->whereYear('tanggal_permintaan', '=', $request->get( key: 'tahun'))
77     ->whereMonth('tanggal_permintaan', '=', $request->get( key: 'bulan'))
78     ->groupby('month')
79     ->first();
80
81     //data aktual dan hitung nilai PE
82     if ($aktual != NULL) {
83         $nilaiaktual = $aktual->permintaan;
84         $pe = round( val: (($nilaiaktual - $hasil) / $nilaiaktual) * 100, precision: 2);
85     } else {
86         $nilaiaktual = 0;
87         $pe = 0;
88     }
89 }

```

Lanjutan *function* store (peramalanController)


```

108
109 //cek data sudah ada atau belum
110 $cek = peramalan::where('bulan_peramalan', $bulan)
111     ->where('tahun_peramalan', $tahun)
112     ->where('komponen', $request->get( key: 'komponen'))
113     ->where('golDarah', $request->get( key: 'golDarah'))
114     ->first();
115
116 //proses simpan database
117 if ($cek != NULL) {
118     DB::table('tb_peramalan')
119         ->where('id_peramalan', $cek['id_peramalan'])
120         ->update([
121             'tgl_peramalan' => date( format: "Y-m-d"),
122             'bulan_peramalan' => $bulan,
123             'tahun_peramalan' => $tahun,
124             'komponen' => $request->get( key: 'komponen'),
125             'golDarah' => $request->get( key: 'golDarah'),
126             'hasil' => $hasil,
127             'aktual' => $nilaiaktual,
128             'pe' => ABS($pe),]);
129 } else {
130     $peramalan = new peramalan();
131     $peramalan->tgl_peramalan = date( format: "Y-m-d");
132     $peramalan->bulan_peramalan = $bulan;
133     $peramalan->tahun_peramalan = $tahun;
134     $peramalan->komponen = $request->get( key: 'komponen');
135     $peramalan->golDarah = $request->get( key: 'golDarah');
136     $peramalan->hasil = $hasil;
137     $peramalan->aktual = $nilaiaktual;
138     $peramalan->pe = ABS($pe);
139     $peramalan->save();
140 }

```

Lanjutan function store (peramalanController)

```

141     return redirect(url( path: 'peramalan'))->with(['success' => 'Peramalan Berhasil Dilakukan']);
142 } else {
143     return redirect(url( path: 'peramalan'))->with(['error' => 'Data Permintaan Kosong Atau Kurang Dari 2, Tidak Dapat Memproses Peramalan']);
144 }
145 }
146

```

```

<?php

namespace App;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class peramalan extends Model
{
    protected $table = 'tb_peramalan';
    public $timestamps = false;
    protected $fillable = ['id_peramalan', 'tgl_peramalan', 'bulan_peramalan', 'hasil'];
}

```

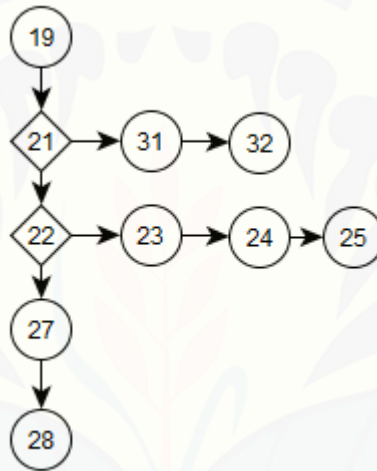
Gambar 4. 9 Kode program model peramalan

4.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sistem yang telah selesai diimplementasikan. Proses pengujian dilakukan menggunakan metode White-box testing dan Black-box testing.

4.4.1 Pengujian *White-box*

Pengujian *white-box* pada sistem ini dilakukan dengan cara menggambar diagram alir, menghitung kompleksitas siklomatiknya (CC), dan membuat tabel pengujian test case. Pengujian kompleksitas siklomatik pada fitur menambah data peramalan permintaan dapat dilihat pada Gambar 4.10. Tabel pengujian *test case* dapat dilihat pada Tabel 4.4.



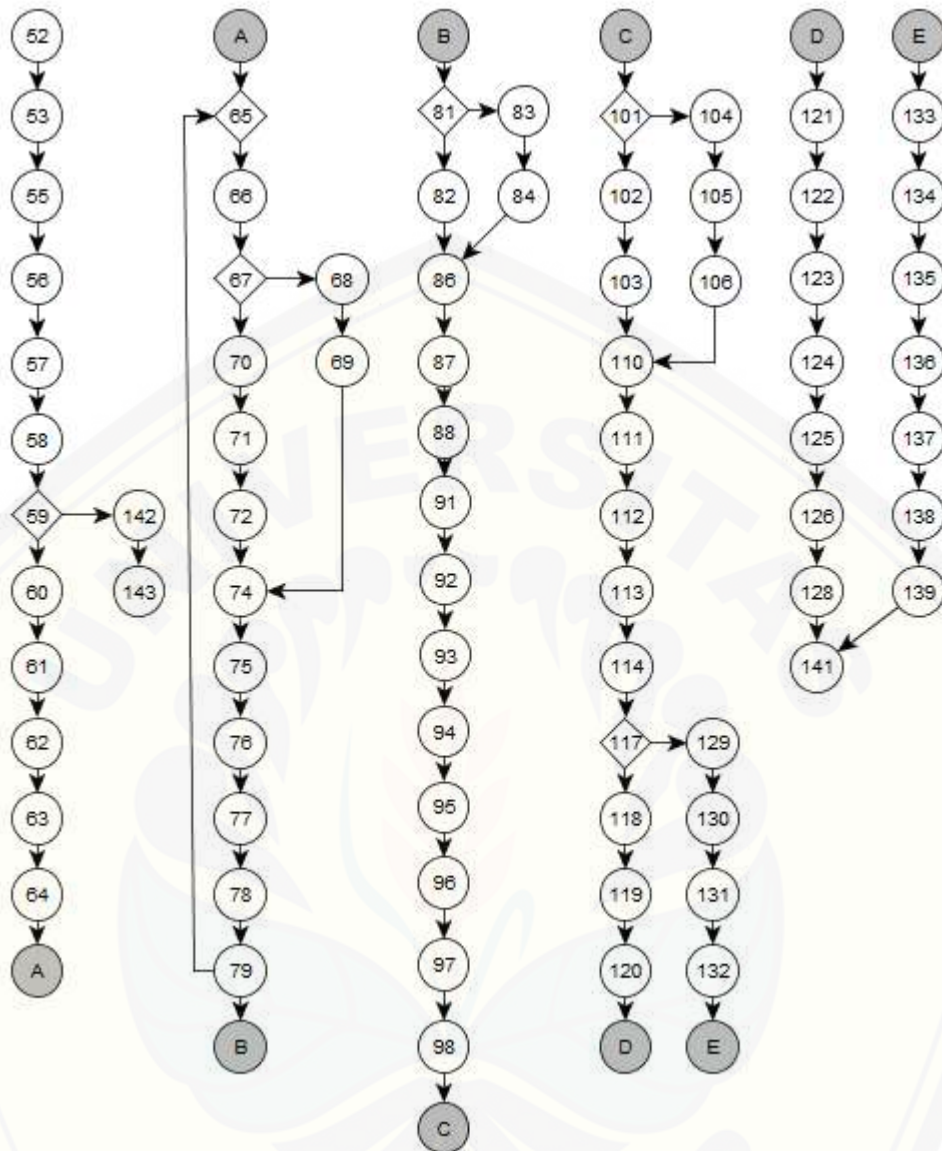
Gambar 4. 10 pengujian *white-box* function index()

$$V(G) = E - N + 2 = 9 - 10 + 2 = 1$$

Tabel 4. 4 Test Case function index()

<i>Test case 1</i>	Jika klik menu Peramalan
Target yang diharapkan	Menampilkan halaman peramalan dan tabel peramalan
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	19-21-22-23-24-25

14 16 16 21 7 7



Gambar 4. 11 Pengujian *white-box* function store

$$V(G) = E - N + 2 = 81 - 77 + 2 = 6$$

Tabel 4. 5 Pengujian *white-box* function store

<i>Test case 1</i>	Jika data permintaan kurang dari 2 bulan
Target yang diharapkan	Menampilkan alert “Data permintaan kosong atau kurang dari 2, tidak dapat memproses peramalan”
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	52-53-55-56-57-58-59-142-143

<i>Test case 2</i>	Jika data permintaan genap
Target yang diharapkan	Menyimpan dan menampilkan hasil peramalan
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	52-53-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-74-75-76-77-78-79-81-82-86-87-88-dst
<i>Test case 3</i>	Jika data permintaan ganjil
Target yang diharapkan	Menyimpan dan menampilkan hasil peramalan
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	52-53-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-70-71-72-74-75-76-77-78-79-81-83-84-86-87-88-dst
<i>Test case 4</i>	Jika data peramalan sudah ada
Target yang diharapkan	Menyimpan dan menampilkan hasil peramalan yang baru
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	110-111-112-113-114-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-141

<i>Test case 5</i>	Jika peramalan belum ada
Target yang diharapkan	Menyimpan dan menampilkan hasil peramalan
Hasil pengujian	Benar

<i>Path/Jalur</i>	110-111-112-113-114-117-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-141
<i>Test case 6</i>	Jika data permintaan aktual belum ada
Target yang diharapkan	Menyimpan dan menampilkan hasil peramalan
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	91-92-93-94-95-96-97-98-101-104-105-106-dst
<i>Test case 7</i>	Jika data permintaan aktual ada
Target yang diharapkan	Menyimpan dan menampilkan hasil peramalan
Hasil pengujian	Benar
<i>Path/Jalur</i>	91-92-93-94-95-96-97-98-101-102-103-dst

4.4.2 Pengujian *Black-box*

Pengujian *black-box* untuk fitur menambah data peramalan permintaan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Pengujian *Black-box*

No.	Fitur	Aksi	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Tidak
1.	Menambah data peramalan permintaan	Klik menu peramalan	Menampilkan halaman peramalan	√	
		Klik tombol Ramal	Menampilkan hasil peramalan permintaan bulan selanjutnya	√	
		Klik tombol	Menampilkan alert “Please	√	

		Ramal (ketika form tidak lengkap)	select an item in the list”		
		Klik tombol Ramal (ketika data permintaan kurang dari 2)	Menampilkan alert “Data permintaan kosong atau kurang dari 2, Tidak dapat memproses peramalan”	√	

BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran ini diharapkan mampu menjadi acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

7.1 Kesimpulan

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

1. Prediksi jumlah permintaan produk darah pada UTD PMI Kabupaten Jombang menggunakan metode *Least Square Regression Line* untuk mencari nilai permintaan darah pada bulan yang diramalkan dengan cara menambahkan nilai rata-rata permintaan darah pada bulan sebelumnya dengan nilai kuadrat terkecil yang dikalikan dengan nilai periode yang diramalkan.
2. Hasil perhitungan sistem menunjukkan nilai yang sama dengan perhitungan manual, sehingga sistem prediksi menggunakan metode *Least Square Regression Line* dapat digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan produk darah pada UTD PMI Kabupaten Jombang.
3. Metode *Least Square* digunakan untuk menghitung nilai prediksi jumlah permintaan produk darah. Dari hasil perhitungan didapatkan prediksi permintaan dengan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil yaitu produk darah PRC golongan A dengan nilai 14,40%. Nilai MAPE terbesar yang diperoleh yaitu 180,66% untuk WB golongan AB.
4. Semakin kecil jumlah permintaan akan membuat fluktuasi yang signifikan dan semakin besar jumlah permintaan akan membuat fluktuasi data yang tidak signifikan. Semakin signifikan penurunan atau kenaikan jumlah permintaan akan membuat nilai eror hasil ramalan semakin tinggi.
5. Faktor atau parameter yang mempengaruhi jumlah permintaan produk darah yaitu lingkungan, wabah penyakit dan perbedaan daya tahan tubuh tiap golongan darah. Selain itu jenis produk darah juga memiliki jumlah permintaan yang berbeda bergantung dengan tingkat kebutuhan darah untuk kesehatan.

7.2 Saran

Saran yang ditujukan untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu :

1. Prediksi jumlah permintaan produk darah dapat dilakukan dengan menggunakan metode lain atau dapat dilakukan dengan rentang waktu yang berbeda misalnya harian.
2. Sistem prediksi jumlah permintaan produk darah dapat dikembangkan lagi menjadi sistem informasi yang lebih besar lagi agar dapat mengelola berbagai informasi dan berguna untuk masyarakat umum tidak hanya pihak rumah sakit dan PMI saja.



DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (1991). *Teknik dan Metode Peramalan*. Jakarta: LPFE UI.
- Belien, J., & Force, H. (2012). Supply Chain Management of Blood Products. *European Journal of Operational Research*, 1-16.
- Dwi, A., Darma, B., & Tibyani. (2017). Optimasi Interval Fuzzy Time Series Menggunakan Particle Swarm Optimization pada Peramalan Permintaan Darah. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2770-2779.
- Eka, W., & Agus, D. (2012). Analisis Peramalan Kombinasi terhadap Jumlah Permintaan Darah di Surabaya. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 20-24.
- Fajar, R. (2016). Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi. *Jurnal SIMETRIS*, 731-736.
- Filho, O., Cezarino, W., & Salviano, G. (2012). A Decision-making Tool for Demand Forecasting of Blood Components. *Science Direct*, 1499-1504.
- Indonesia, K. K. (2014). *Situasi Donor Darah Di Indonesia*. Jakarta Selatan: Infodatin.
- Indonesia, M. K. (2015). *Indonesia Paten No. 91*.
- Jember, U. P. (2017, November 14). *Produk UDD PMI Kabupaten Jember*. Diambil kembali dari Unit Donor Darah PMI Jember: donordarahsehat.com
- Kusuma, B. S. (2015). Analisa Peramalan Permintaan Air Minum Dalam Kemasan Pada PT. XYZ Dengan Metode Least Square dan Standard Error of Estimate. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 42-47.
- Lestari, N., & N, W. (2012). Peramalan Kunjungan Wisata dengan Pendekatan Model Sarima. *Jurnal Sains dan Seni*, 29-33.
- Pressman, R. (2004). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Rutherford, C., Cheng, S. Y., & Bailie, K. (2016). Evidence of Bullwhip in the Blood Supply Chain. *Heriot-Watt University Research Gateway*.
- Siswanto, V. (2012). *Strategi dan Langkah - Langkah Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Soepono, B. (2012). *Modul Peramalan Penjualan*. Malang: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Politeknik Negeri Malang.
- Subagyo, P. (2013). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Edisi Tiga Cetakan Pertama.
- Sungkawa, I., & Tri, R. (2011). Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT Satriamandiri Citramulia. *CompTech* , 636-645.
- Unedo, B. (2015). Implementasi Least Square Dalam Untuk Prediksi Penjualan Sepeda Motor. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 21-24.



LAMPIRAN

Lampiran A. Scenario

A1 Scenario masuk sistem

No. Usecase	1
Nama Usecase	Masuk Sistem
Aktor	Admin, Inventory, Admin RS
Deskripsi	Fitur masuk halaman sistem
Prakondisi	Aktor berada di halaman landing
Pascakondisi	Aktor berhasil masuk sitem
Even Flow	
Normal Flow: Masuk sistem	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik Login di halaman landing	
	2. Menampilkan halaman login yang terdiri dari: - E-mail Address - Password
3. Mengisi form	
4. Klik tombol login	
	5. Menampilkan halaman beranda masing-masing aktor
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
4. Klik tombol login	
	5. Menampilkan alert "Please fill out this field"
Alternatif Flow: email atau password salah	
4. Klik tombol login	
	5. Menampilkan alert "These credentials do not match our records."

A2 Scenario keluar sitem

No. Usecase	2
Nama Usecase	Keluar Sistem
Aktor	Admin, Inventory, Admin RS
Deskripsi	Fitur keluar halaman sistem
Prakondisi	Aktor masuk beranda sistem
Pascakondisi	Aktor berhasil keluar sitem
Even Flow	
Normal Flow: Keluar sistem	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Logout	
	2. Menampilkan halaman landing

A3 Scenario mengelola data pendonor

No. Usecase	3
Nama Usecase	Mengelola data pendonor
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk mengelola data pendonor
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Data pendonor berhasil dikelola
Even Flow	
Normal Flow: menambah data pendonor	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
3. Klik menu Pendonor	
	4. Menampilkan halaman pendonor yang terdiri dari: a. Tabel pendonor yang berisi : - Nomor KTP

	<ul style="list-style-type: none"> - Nama - Alamat - Jenis Kelamin - No Hp - Aksi <p>b. Tombol pada kolom Aksi yang terdiri dari icon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lihat - Edit - Hapus <p>c. Tombol Tambah Pendonor</p>
5. Klik tombol Tambah Pendonor	
	<p>6. Menampilkan modal Tambah Data Pendonor yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomor KTP - Nama - Alamat - Jenis Kelamin - Tempat Lahir - Tanggal Lahir - Status - Pekerjaan - Golongan Darah - Rhesus - Ibu Kandung - No Hp - Tombol Simpan - Tombol Tutup
7. Mengisi form	
8. Klik tombol Simpan	
	9. Menyimpan data ke database

	10. Menampilkan tabel pendonor dan alert “Data berhasil ditambah”
Normal Flow: melihat detail data pendonor	
11. Klik tombol pada kolom aksi dengan ikon Lihat	
	<p>12. Menampilkan halaman detail data pendonor yang meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No KTP - Nama Pendonor - Alamat Pendonor - Jenis Kelamin - Tempat Lahir - Tanggal Lahir - Status Perkawinan - Pekerjaan Pendonor - Golongan darah - Rhesus - Ibu Kandung - No Hp <p>Tabel Detail Donor yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tanggal donor - Donor ke - Donor terakhir - Aksi
Normal Flow: mengubah data pendonor	
3. Klik tombol pada kolom aksi dengan ikon Edit	
	<p>4. Menampilkan modal Edit Pendonor yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomor KTP - Nama - Alamat

	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis Kelamin - Tempat Lahir - Tanggal Lahir - Status - Pekerjaan - Golongan Darah - Rhesus - Ibu Kandung - No Hp - Tombol Simpan - Tombol Tutup
5. Mengisi form	
6. Klik tombol Simpan	
	<ul style="list-style-type: none"> 7. Menyimpan data ke database 8. Menampilkan tabel pendonor dan <i>alert</i> "Data Berhasil Diubah"
Normal Flow: batal menambah data pendonor	
6. Klik tombol Tutup	
	7. Mempilkan halaman pendonor
Normal Flow: batal mengubah data pendonor	
6. Klik tombol Tutup	
	13. Mempilkan halaman pendonor
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
14. Klik tombol Simpan	
	15. Menampilkan alert "(Please fill out this field)"

A4 Scenario mengelola data permintaan darah

No. Usecase	4
Nama Usecase	Mengelola permintaan darah
Aktor	RS
Deskripsi	Fitur ini untuk mengelola permintaan darah
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Permintaan darah berhasil dikelola
Even Flow	
Normal Flow: menambah permintaan darah	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Permintaan	
	<p>2. Menampilkan halaman Permintaan yang terdiri dari:</p> <p>a. Tabel Permintaan yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Permintaan - Tanggal Permintaan - Komponen - Golongan Darah - Rhesus - Jumlah Permintaan - Nama RS - Status <p>b. Tombol Tambah Permintaan</p>
3. Klik tombol Tambah Permintaan	
	<p>4. Menampilkan modal Tambah Permintaan yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komponen - Goldar

	<ul style="list-style-type: none"> - Rhesus - Jumlah - Tombol Simpan - Tombol tutup
5. Mengisi form	
6. Klik Simpan	
	<ul style="list-style-type: none"> 7. Menyimpan data ke database 8. Menampilkan tabel permintaan dan alert “Data Berhasil Ditambah”
Normal Flow: batal menambah permintaan darah	
6. Klik tombol Tutup	
	7. Mampilkan halaman permintaan
Normal Flow: batal mengubah permintaan darah	
6. Klik tombol Tutup	
	5. Mampilkan halaman permintaan
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
6. Klik tombol Simpan	
	5. Menampilkan alert “Please fill out this field”

A5 Scenario mengelola data donor

No. Usecase	5
Nama Usecase	Mengelola data donor
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk mengelola data donor
Prakondisi	Memasuki halaman pendonor
Pascakondisi	Data donor berhasil dikelola
Even Flow	
Normal Flow: menambah data donor	

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik tombol pada kolom aksi dengan ikon Lihat	
	<p>2. Menampilkan halaman detail data pendonor yang meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No KTP - Nama Pendonor - Alamat Pendonor - Jenis Kelamin - Tempat Lahir - Tanggal Lahir - Status Perkawinan - Pekerjaan Pendonor - Golongan darah - Rhesus - Ibu Kandung - No Hp <p>Tabel Detail Donor yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tanggal donor - Donor ke - Donor terakhir - Aksi <p>Tombol Tambah Donor</p>
3. Klik tombol Tambah Donor	
	<p>4. Menampilkan modal Tambah Donor yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tanggal Donor - Donor Ke - Donor Terakhir - Tempat Donor - Instansi Penyelenggara - Donor Aphereris

	<ul style="list-style-type: none"> - Hb - HTC - Berat Badan - Tensi Darah - Suhu Badan - Nadi - Nama Petugas - Tombol Simpan - Tombol Tutup
5. Mengisi form	
6. Klik tombol Simpan	
	<ul style="list-style-type: none"> 7. Menyimpan data ke database 8. Menampilkan tabel detail donor dan <i>alert</i> "Data Berhasil Ditambah"
Normal Flow: Melihat detail donor	
3. Klik tombol pada kolom aksi di tabel Detail Donor dengan ikon Lihat	
	<ul style="list-style-type: none"> 4. Menampilkan modal detail donor yang meliputi : <ul style="list-style-type: none"> - Tanggal Donor - Donor Ke - Donor Terakhir - Tempat Donor - Instansi Penyelenggara - Donor Aphereris - Hb - HTC - Berat Badan - Tensi Darah - Suhu Badan

	<ul style="list-style-type: none"> - Nadi - Nama Petugas - Tombol Tutup
5. Klik tombol Tutup	
	6. Menutup modal detail donor
Normal Flow: Mengubah data donor	
3. Klik tombol pada kolom aksi di tabel Detail Donor dengan ikon Edit	
	<p>4. Menampilkan modal detail donor yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tanggal Donor - Donor Ke - Donor Terakhir - Tempat Donor - Instansi Penyelenggara - Donor Aphereris - Hb - HTC - Berat Badan - Tensi Darah - Suhu Badan - Nadi - Nama Petugas - Tombol Simpan - Tombol Tutup
5. Mengisi form	
6. Klik tombol Simpan	
	<p>7. Menyimpan data ke database</p> <p>8. Menampilkan tabel detail donor dan alert “Data Berhasil Diubah”</p>
Normal Flow: batal menambah data donor	

6. Klik tombol Tutup	
	7. Mempilkan halaman detail pendonor
Normal Flow: batal mengubah data donor	
6. Klik tombol Tutup	
	7. Mempilkan halaman detail pendonor
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
6. Klik tombol Simpan	
	7. Menampilkan alert "Please fill out this field"

A6 Scenario melihat stok darah

No. Usecase	6
Nama Usecase	Melihat stok darah
Aktor	Admin, RS
Deskripsi	Fitur ini untuk melihat stok darah
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Stok darah berhasil dilihat
Even Flow	
Normal Flow: melihat stok darah	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Stok Darah	
	<p>2. Menampilkan halaman Stok darah yang terdiri dari Tabel Stok Darah yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No - Komponen - Golongan Darah - Stok

A7 Scenario mengelola data stok darah

No. Usecase	7
Nama Usecase	Mengelola data stok darah
Aktor	Inventory PMI
Deskripsi	Fitur ini untuk mengelola data stok darah
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Stok darah berhasil dikelola
Even Flow	
Normal Flow: Menambah data stok darah	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Stok Darah	
2. Klik submenu Daftar Stok Darah	
	<p>3. Menampilkan halaman Stok Darah yang terdiri dari Tabel Stok Darah yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No - Komponen\ - Golongan Darah - Stok - Aksi <p>Dan tombol Tambah Stok</p>
4. Klik tombol Tambah Stok	
	<p>5. Menampilkan modal tambah stok yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Donor - Komponen - Tanggal Kadaluaarsa - Jenis - Tombol Simpan

	- Tombol Tutup
6. Mengisi form	
7. Klik simpan	
	8. Menyimpan data ke database 9. Menampilkan tabel stok darah dan alert “Stok berhasil ditambahkan”
Normal Flow: Melihat detail stok darah	
4. Klik Lihat (icon kaca pembesar)	
	5. Menampilkan tabel detail stok darah yang berisi: - No. Kantong - Komponen - Golongan Darah - Tanggal Donor - Tanggal Kadaluarsa - Nama Pendoror - Jenis - Aksi
Normal Flow: Edit Data Kantong Darah	
6. Klik Edit (icon pensil)	
	7. Menampilkan modal edit kantong yang berisi : - Nomor kantong - Id Donor - Komponen - Tanggal kadaluarsa - Jenis
8. Mengisi form	
9. Klik Simpan	
	10. Menyimpan ke database

	11. Menampilkan halaman stok darah dan alert “Data Berhasil Diubah”
Normal Flow: Menambah data produk darah keluar	
1. Klik menu Stok Darah	
2. Klik submenu Daftar Stok Darah	
	3. Menampilkan halaman Stok Darah yang terdiri dari Tabel Stok Darah yang berisi: <ul style="list-style-type: none"> - No - Komponen\ - Golongan Darah - Stok - Aksi Dan tombol Tambah Stok
4. Klik ikon minus (-) pada kolom aksi	
	5. Menampilkan modal Ambil Darah yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> - Komponen - Golongan darah - Jumlah stok - Rumah sakit - Jumlah ambil darah - Tombol proses - Tombol tutup
6. Mengisi form	
7. Klik tombol proses	
	8. Menyimpan data ke database 9. Menampilkan halaman darah keluar dan alert “Data berhasil ditambahkan”

Normal Flow: Melihat Data Darah Keluar	
10. Klik Lihat (icon kaca pembesar)	
	11. Menampilkan halaman detail darah keluar yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> - No kantong - Komponen - Golongan darah - Tanggal donor - Tanggal kadaluarsa - Nama pendonor - Jenis - Tanggal keluar - Rumah sakit
Normal Flow: batal menambah stok darah	
7. Klik tombol Tutup	
	8. Mampilkan halaman stok darah
Normal Flow: batal mengubah data kantong darah	
9. Klik tombol Tutup	
	10. Mampilkan halaman detail stok darah
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
7. Klik tombol Proses	
	8. Menampilkan alert "Please fill out this field"

A8 Scenario validasi permintaan darah

No. Usecase	8
Nama Usecase	Validasi permintaan darah
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk memvalidasi permintaan darah
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Permintaan darah berhasil divalidasi
Even Flow	
Normal Flow: Validasi permintaan darah	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Permintaan	
	<p>2. Menampilkan halaman Permintaan yang terdiri dari Tabel Permintaan yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Permintaan - Tanggal Permintaan - Komponen - Golongan Darah - Rhesus - Jumlah Permintaan - Nama RS - Status
3. Klik tombol ikon pada kolom Status pada baris permintaan yang akan divalidasi	
	4. Menampilkan kotak dialog
5. Klik OK	
	6. Menyimpan data ke database

	7. Menampilkan tabel permintaan dan alert “Status Permintaan Berhasil Diubah”
Normal Flow: batal validasi permintaan darah	
16. Klik tombol Cancel	
	17. Mempilkan halaman permintaan

A9 Scenario menambah data peramalan permintaan

No. Usecase	9
Nama Usecase	Menambah data peramalan permintaan darah
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk menambah data peramalan
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Data peramalan berhasil ditambah
Even Flow	
Normal Flow: menambah data peramalan permintaan	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
11. Klik menu Peramalan	
12. Klik submenu Peramalan Permintaan	
	<p>13. Menampilkan halaman peramalan permintaan darah yang terdiri dari Tabel peramalan yang berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id peramalan - Tanggal peramalan - Bulan peramalan - Produk darah - Golongan darah - Hasil <p>Tombol Peramalan Baru</p>

14. Klik tombol Peramalan Baru	
	<p>15. Menampilkan modal tambah peramalan yang berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produk darah - Golongan darah - Bulan Peramalan - Tahun Peramalan - Tombol Ramal - Tombol Tutup
16. Mengisi form	
17. Klik tombol Ramal	
	<p>18. Menghitung peramalan dengan metode least square. Adapun rumus perhitungan least square adalah sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $Y = a + bX$ - $a = \frac{\sum Y}{n}$ - $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$
	<p>19. Menyimpan hasil peramalan ke data base</p> <p>20. Menampilkan tabel peramalan dan <i>alert</i> “Peramalan berhasil dilakukan”</p>
Normal Flow: batal menambah peramalan permintaan darah	
18. Klik tombol Tutup	
	19. Menampilkan halaman peramalan permintaan
Alternatif Flow: data permintaan kosong	
9. Klik tombol ramal	

	10. Menampilkan <i>alert</i> “Data Permintaan Kosong, Tidak Dapat Memproses Peramalan”
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
9. Klik tombol ramal	
	10. Menampilkan <i>alert</i> “Please select an item in the list”

A10 *Scenario* melihat rekap data pendonor

No. Usecase	10
Nama Usecase	Melihat rekap data pendonor
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk melihat rekap data pendonor
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Rekap data pendonor berhasil dilihat
Even Flow	
Normal Flow: Melihat rekap data pendonor	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Pendonor	
	2. Menampilkan halaman pendonor yang bersisi tabel pendonor <ul style="list-style-type: none"> - Nomor KTP - Nama - Alamat - Jenis Kelamin - Nomor Hp - Aksi
3. Klik salah satu tombol di atas tabel (copy, csv, excel, pdf, print)	

	4. Menampilkan kotak dialog opening pendonor
5. Klik OK	
	6. Mengunduh data ke dalam file
Normal Flow: Batal melihat rekap data pendonor	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5. Klik Cancel	
	6. Menutup kotak dialog

A11 *Scenario* melihat rekap data permintaan darah

No. Usecase	11
Nama Usecase	Melihat rekap data permintaan darah
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk melihat rekap data permintaan darah
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Rekap data permintaan darah berhasil dilihat
Even Flow	
Normal Flow: Melihat rekap data permintaan darah	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Permintaan	
	<p>2. Menampilkan halaman permintaan yang bersisi tabel permintaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Permintaan - Tanggal permintaan - Komponen - Golongan darah - Rhesus - Jumlah Permintaan

	<ul style="list-style-type: none"> - Nama RS - Status
3. Klik salah satu tombol di atas tabel (copy, csv, excel, pdf, print)	
	4. Menampilkan kotak dialog opening permintaan
5. Klik OK	
	6. Mengunduh data ke dalam file
Normal Flow: Batal melihat rekap data permintaan	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5. Klik Cancel	
	6. Menutup kotak dialog

A12 Scenario melihat perhitungan MAPE

No. Usecase	12
Nama Usecase	Melihat perhitungan MAPE
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk melihat perhitungan MAPE
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Perhitungan MAPE telah dilihat
Even Flow	
Normal Flow: melihat perhitungan MAPE	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
7. Klik menu Peramalan	
8. Klik submenu Perhitungan MAPE	
	9. Menampilkan halaman perhitungan MAPE

10. Memilih komponen, golongan darah, bulan dan tahun	
11. Klik tombol Lihat (icon kaca pembesar)	
	<p>12. Menampilkan tabel perhitungan MAPE yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bulan - Tahun - Aktual - Peramalan - Percentage Error - MAPE
Alternatif Flow: data peramalan kosong	
5. Klik tombol Lihat (icon kaca pembesar)	
	<p>11. Menampilkan <i>alert</i> Data Data peramalan komponen (pilihan), golongan darah (pilihan) kosong, tidak dapat memproses perhitungan MAPE</p>
Alternatif Flow: Data Tidak Lengkap	
5. Klik tombol Lihat (icon kaca pembesar)	
	<p>6. Menampilkan alert "Please select an item in the list")"</p>

A13 Scenario melihat rekap data stok darah

No. Usecase	13
Nama Usecase	Melihat rekap data stok darah
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk melihat rekap data stok darah
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Rekap data stok darah berhasil dilihat
Even Flow	
Normal Flow: Melihat rekap data stok darah	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Klik menu Stok Darah	
2. Klik submenu Daftar Stok Darah	
	3. Menampilkan halaman Stok Darah yang bersisi tabel Stok Darah <ul style="list-style-type: none"> - No - Komponen - Golongan Darah - Stok - Aksi
4. Klik salah satu tombol di atas tabel (copy, csv, excel, pdf, print)	
	5. Menampilkan kotak dialog opening Stok Darah
6. Klik OK	
	7. Mengunduh data ke dalam file
Normal Flow: Batal melihat rekap data permintaan	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

7. Klik Cancel	
	8. Menutup kotak dialog

A14 *Scenario* melihat rekap data produk darah keluar

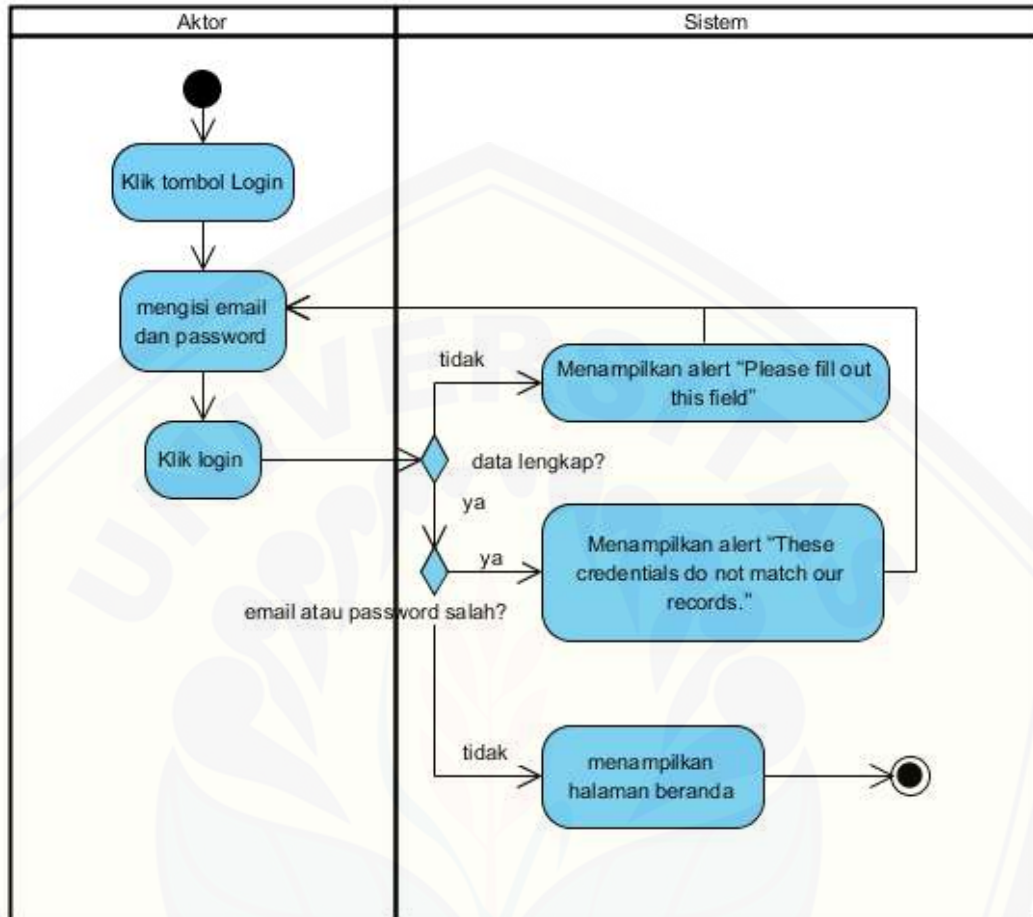
No. Usecase	14
Nama Usecase	Melihat rekap data produk darah keluar
Aktor	Admin
Deskripsi	Fitur ini untuk melihat rekap data produk darah keluar
Prakondisi	Memasuki halaman beranda sistem
Pascakondisi	Rekap data produk darah keluar berhasil dilihat
Even Flow	
Normal Flow: Melihat rekap data produk darah keluar	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Klik menu Stok Darah	
Klik submenu Data Darah Keluar	
	Menampilkan halaman Stok Darah Keluar yang bersisi tabel Stok Darah Keluar No Komponen Golongan Darah Stok Aksi
Klik salah satu tombol di atas tabel (copy, csv, excel, pdf, print)	
	Menampilkan kotak dialog opening Stok Darah Keluar
Klik OK	
	Mengunduh data ke dalam file
Normal Flow: Batal melihat rekap data permintaan	

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Klik Cancel	
	Menutup kotak dialog

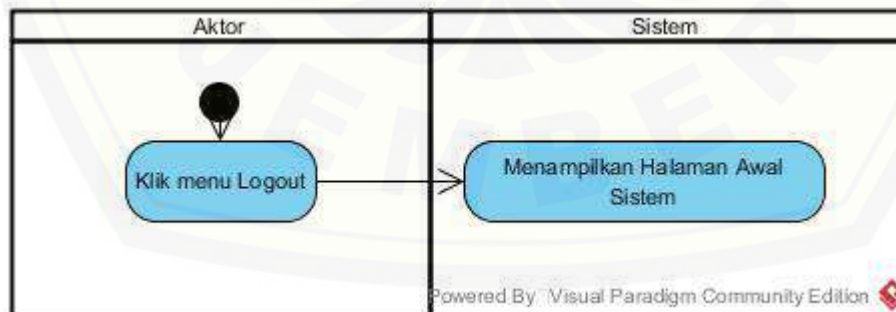


Lampiran B. Activity Diagram

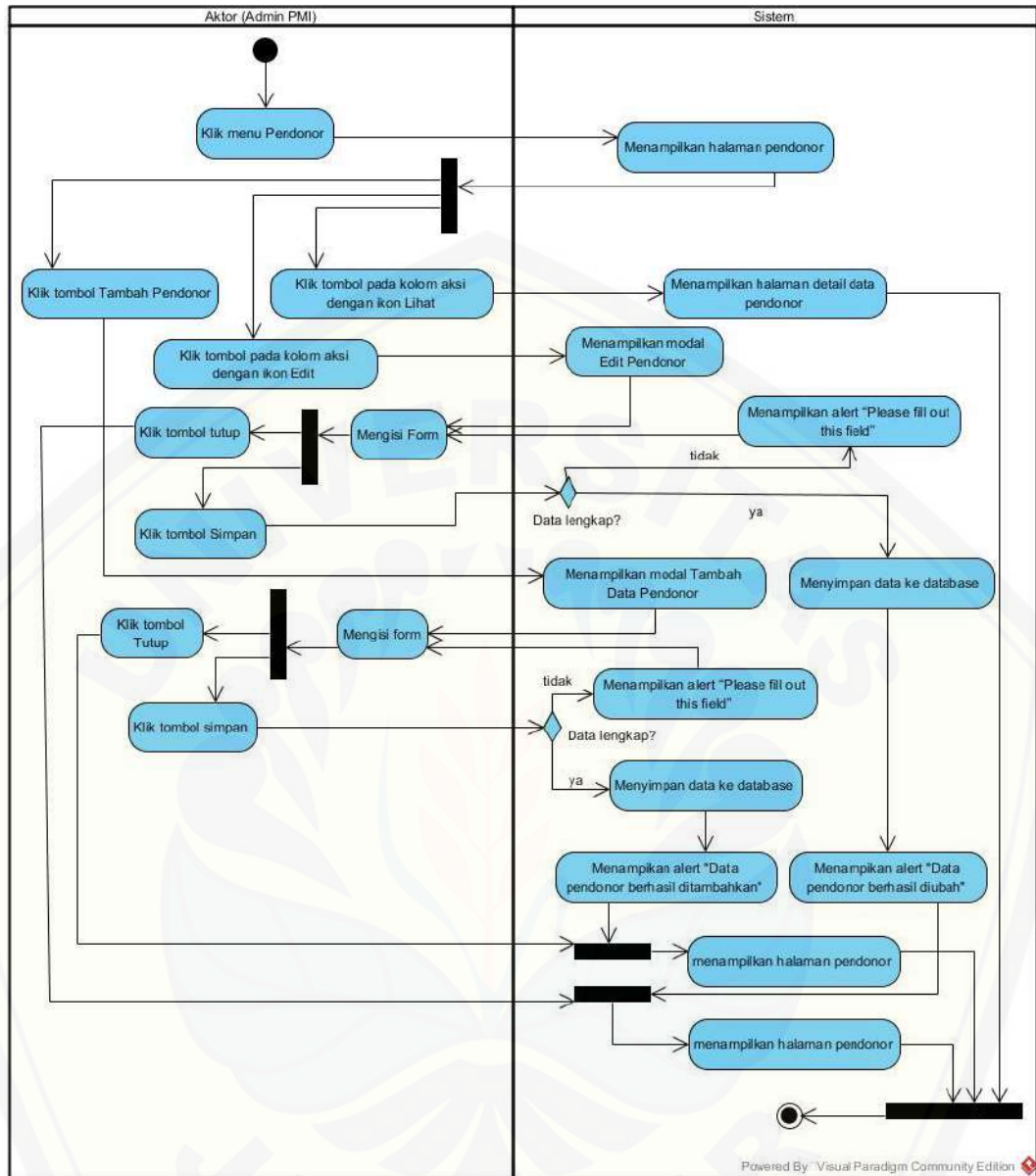
B1 Activity masuk sistem



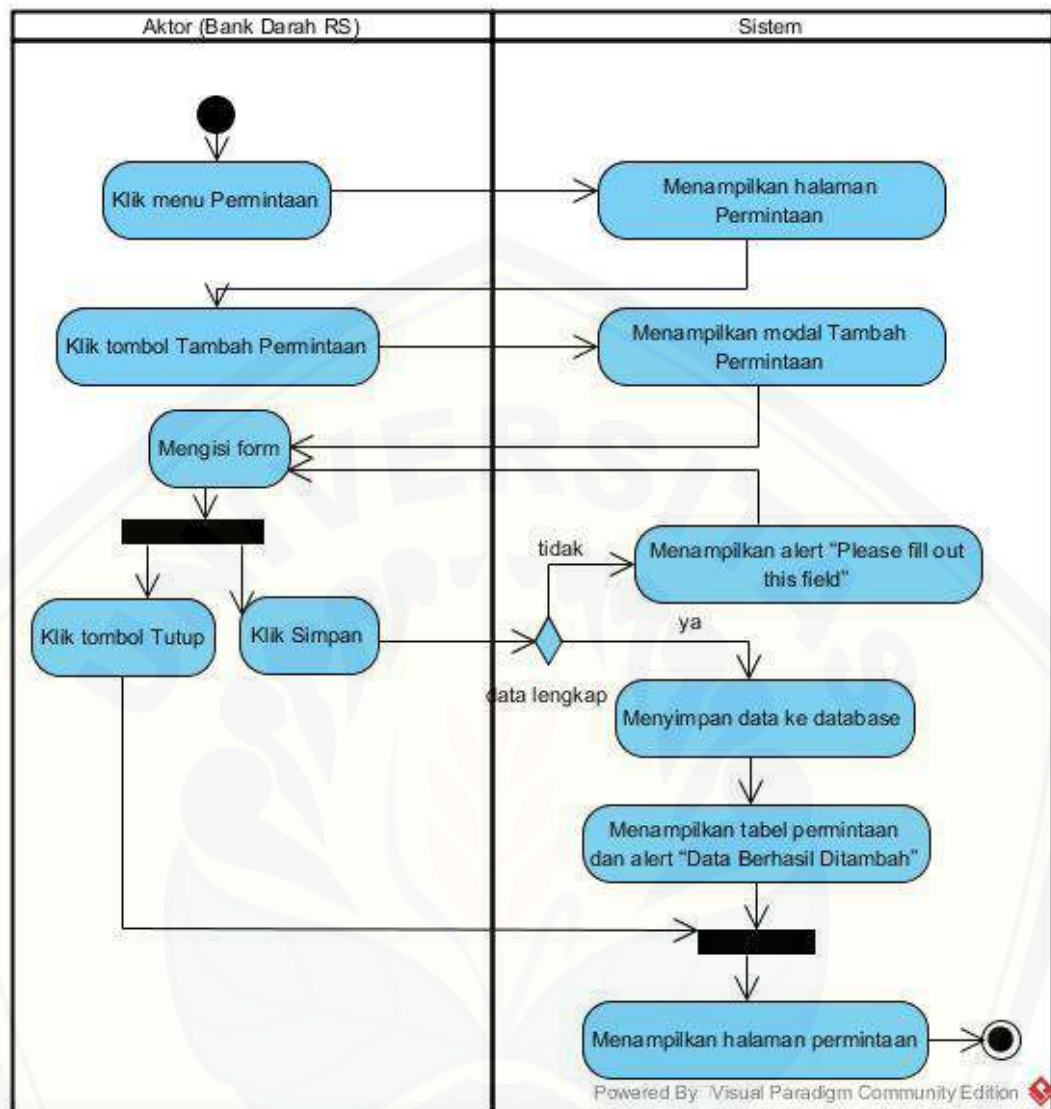
B2 Activity keluar sistem



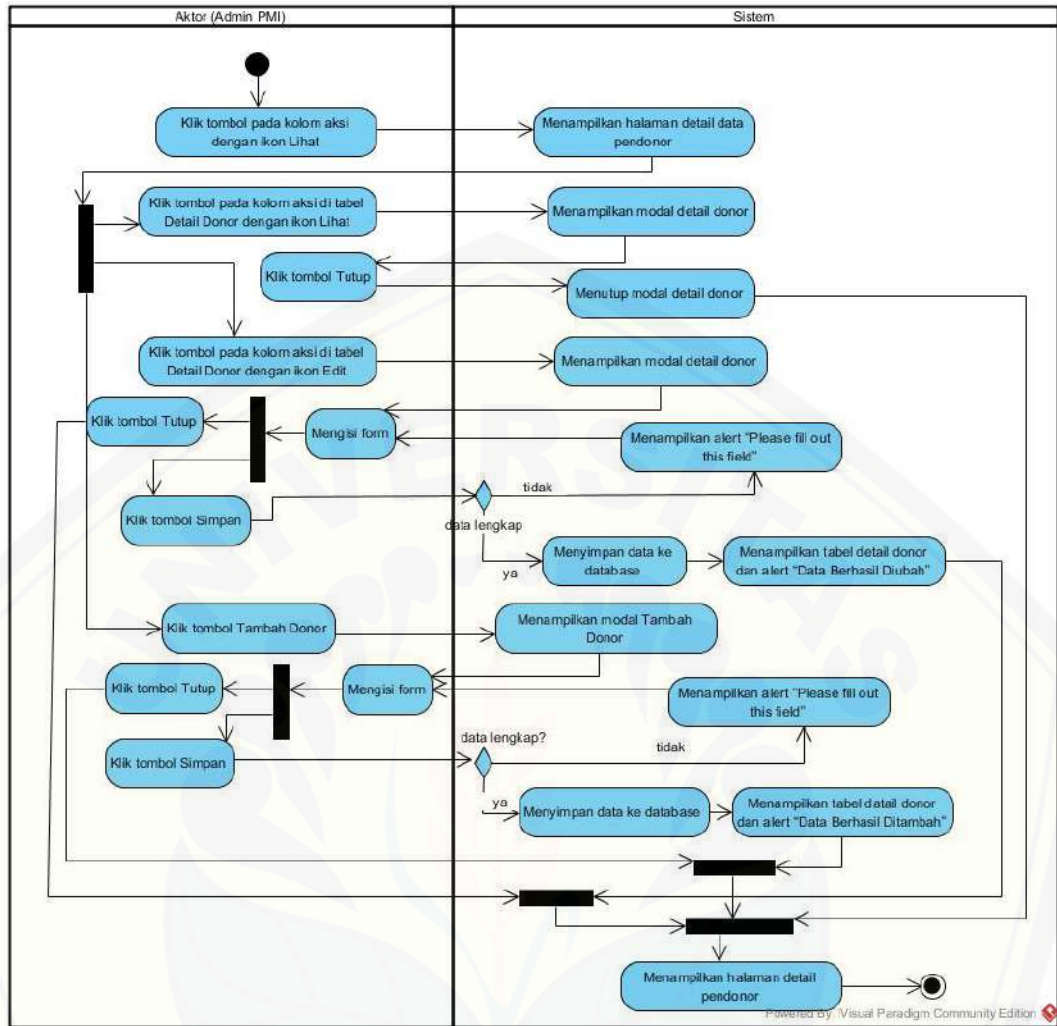
B3 Activity mengelola data pendonor



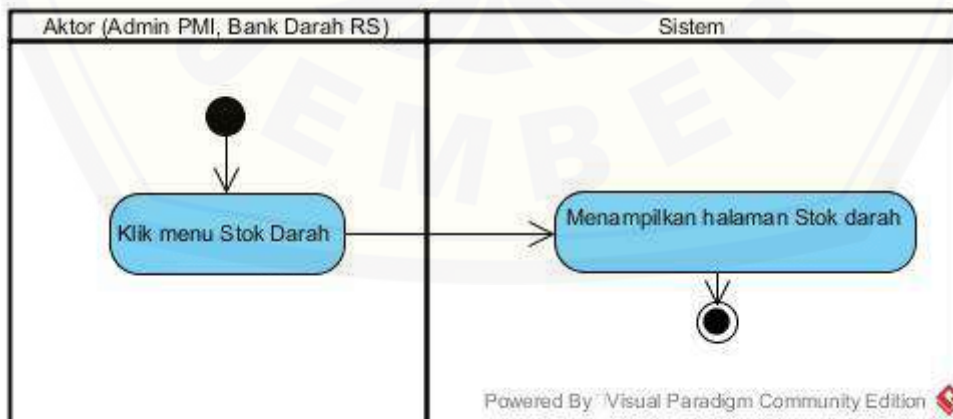
B4 Activity mengelola data permintaan darah



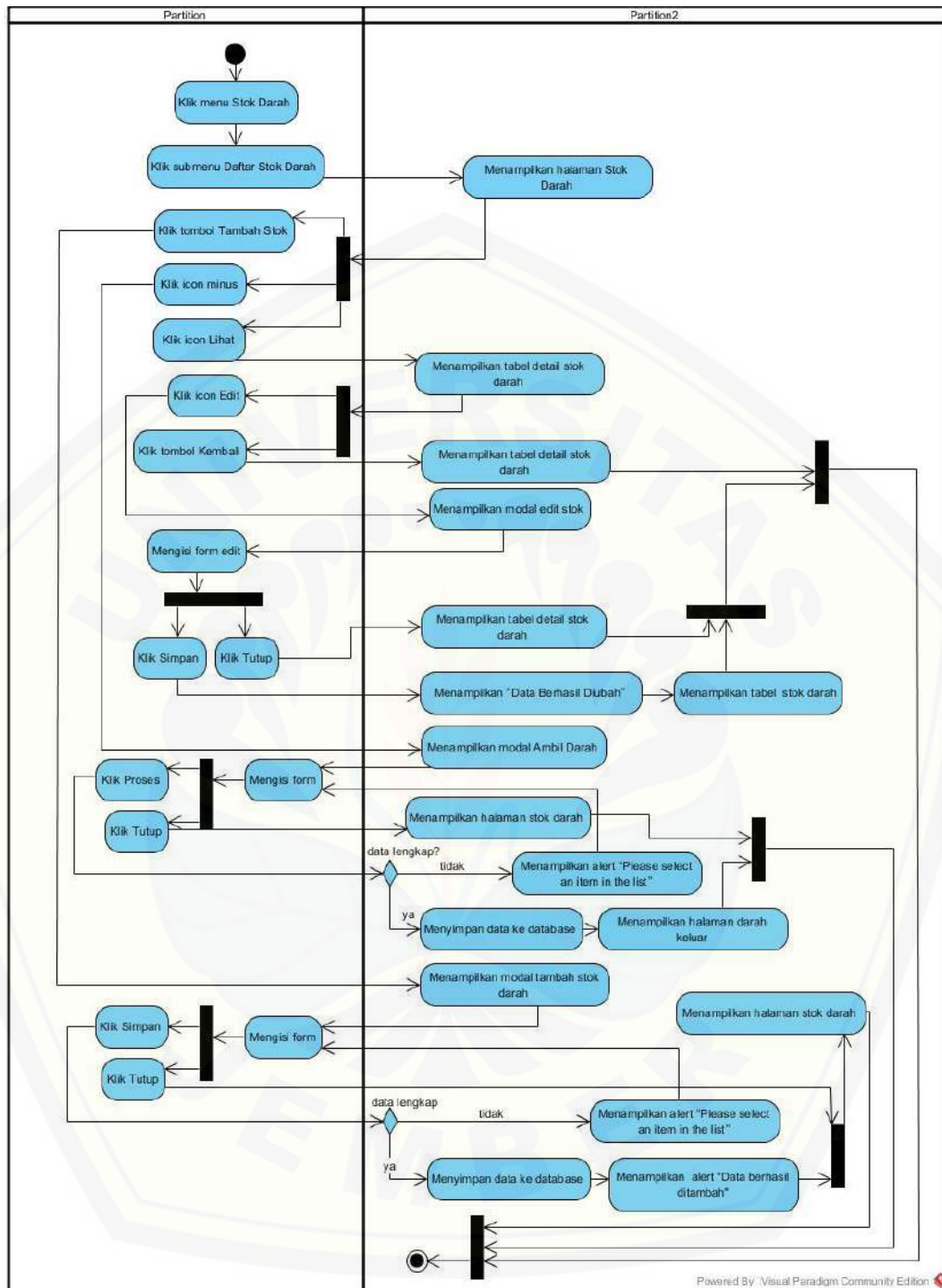
B5 Activity mengelola data donor



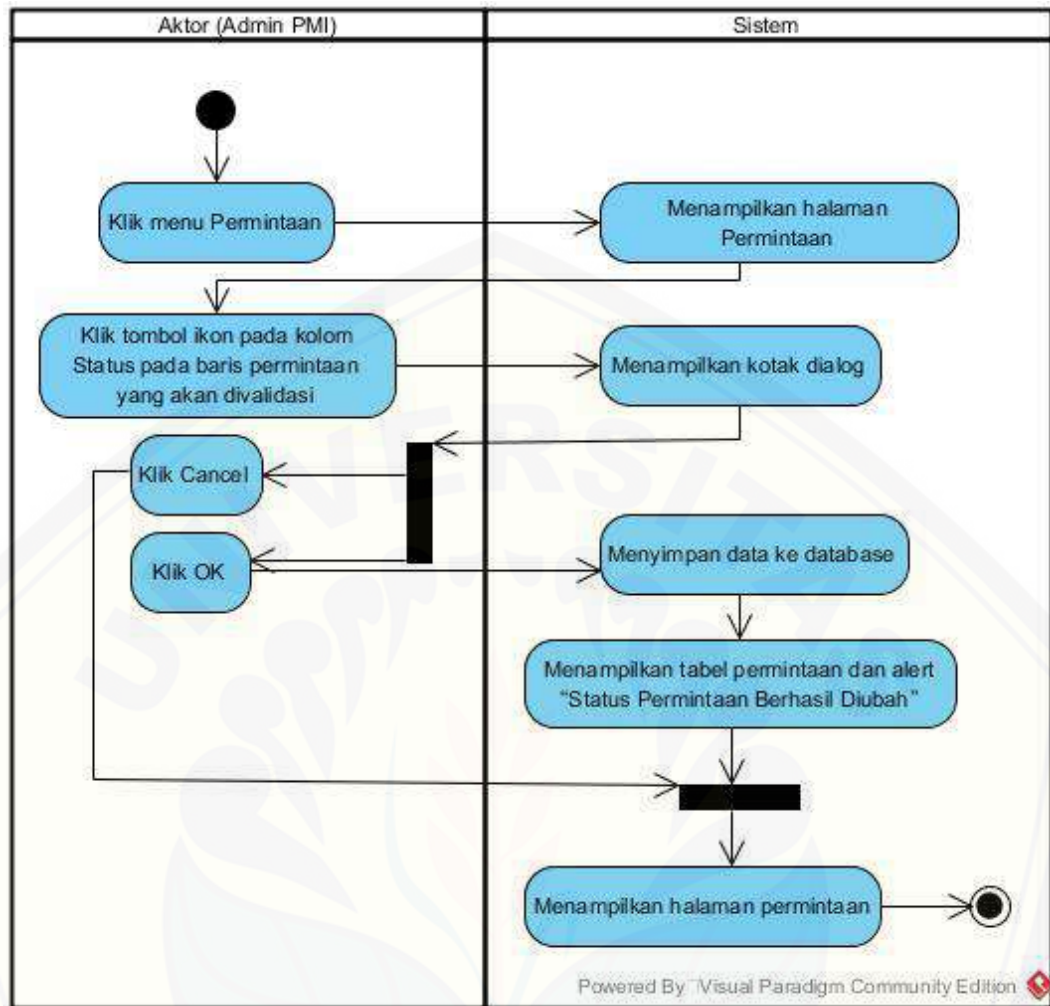
B6 Activity melihat stok darah



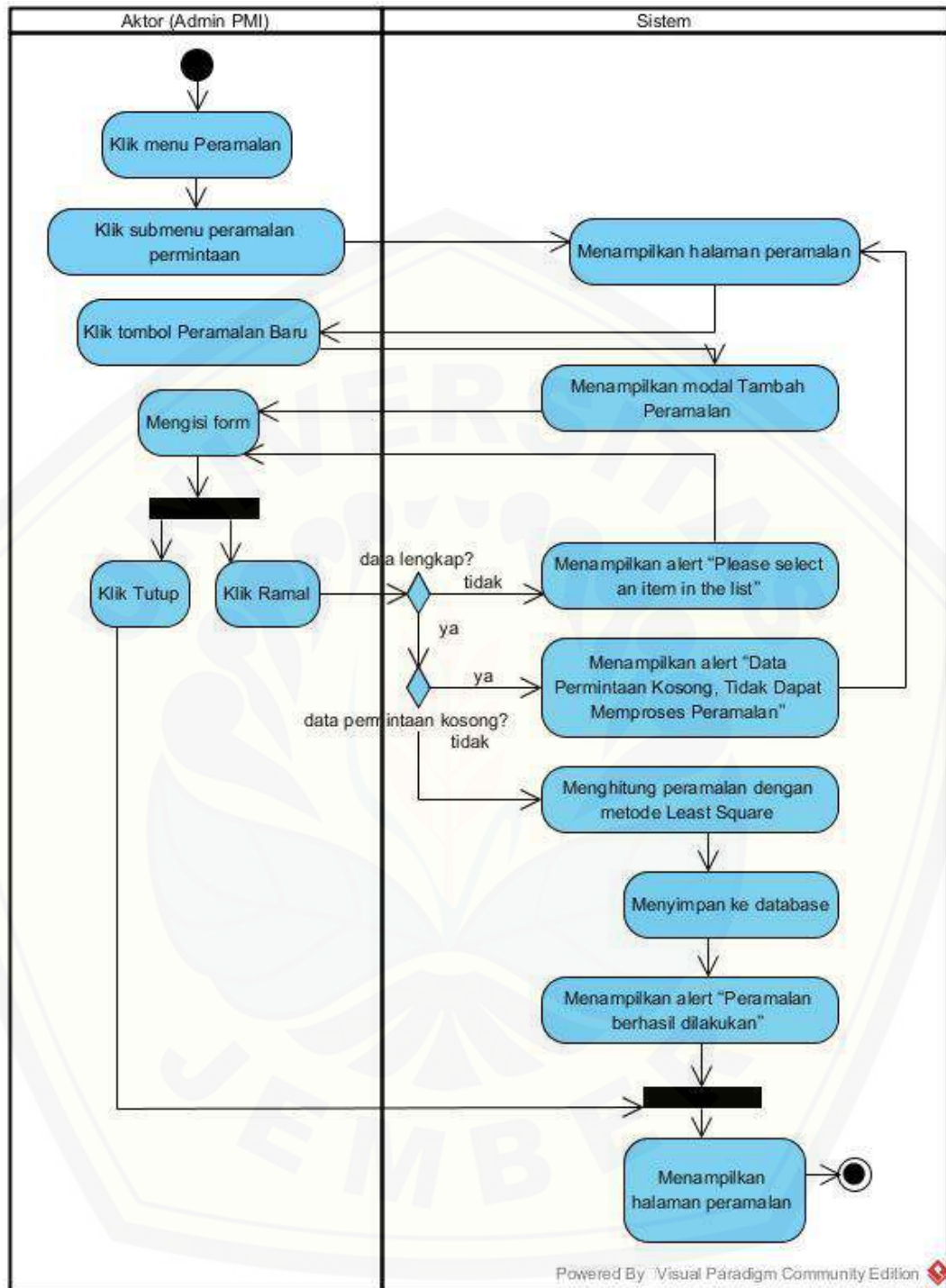
B7 Activity mengelola data stok darah



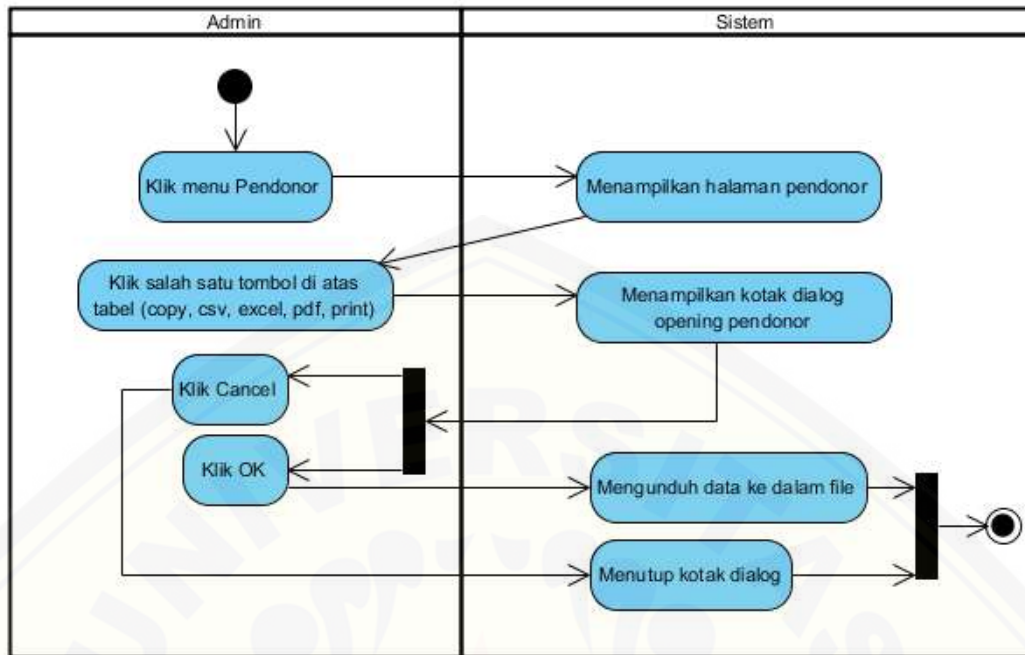
B8 Activity validasi permintaan darah



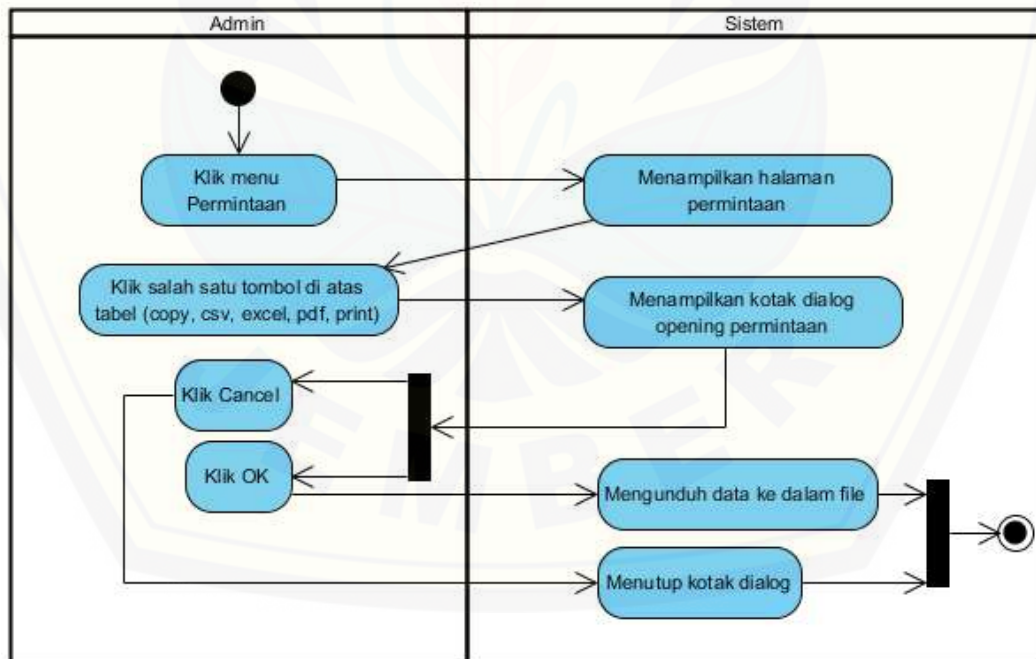
B9 Activity menambah data peramalan permintaan



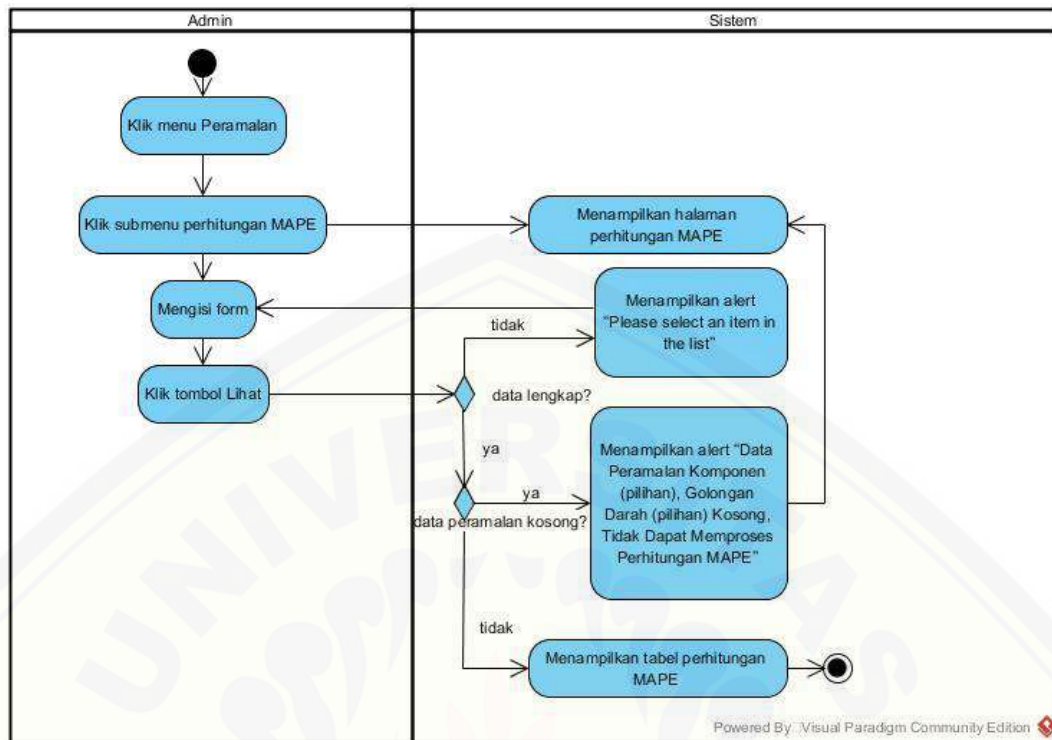
B10 Activity melihat rekap data pendonor



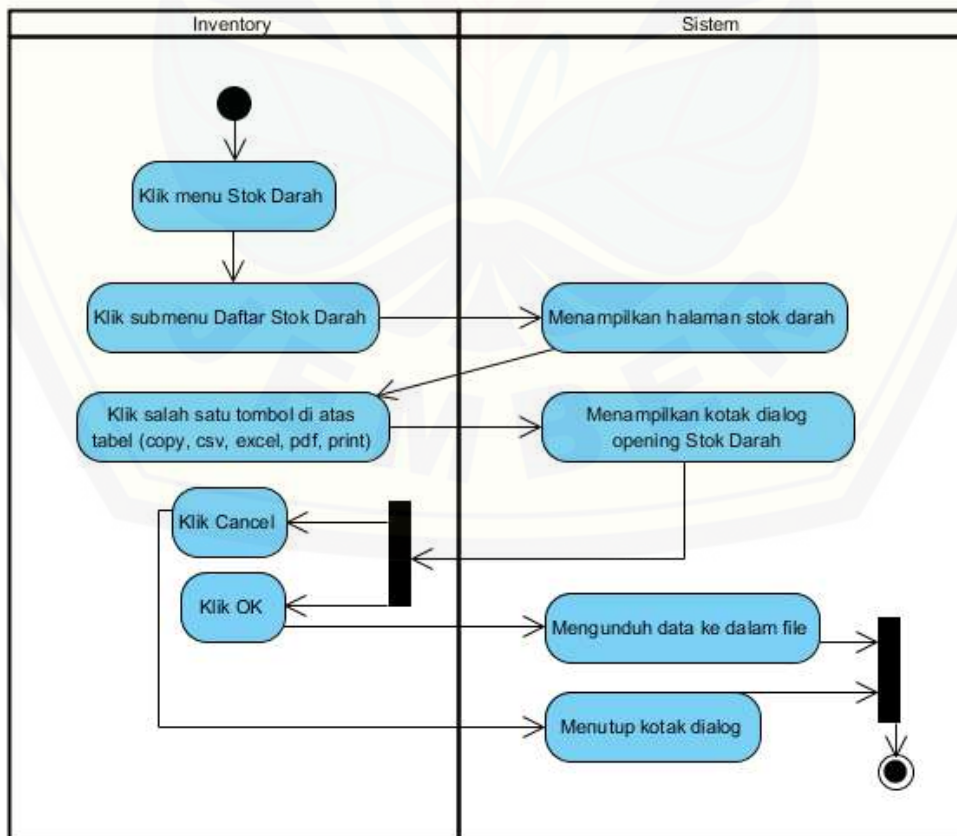
B11 Activity melihat rekap data permintaan darah



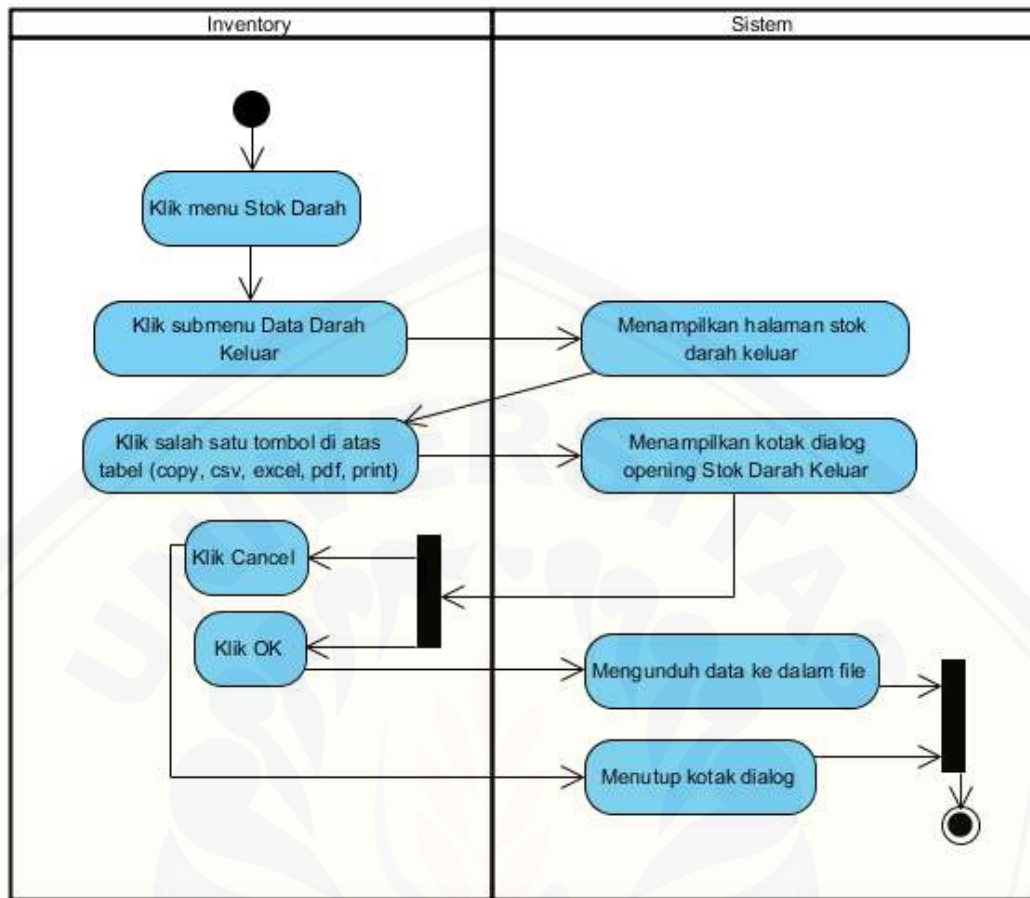
B12 Activity melihat perhitungan MAPE



B13 Activity melihat rekap data stok darah

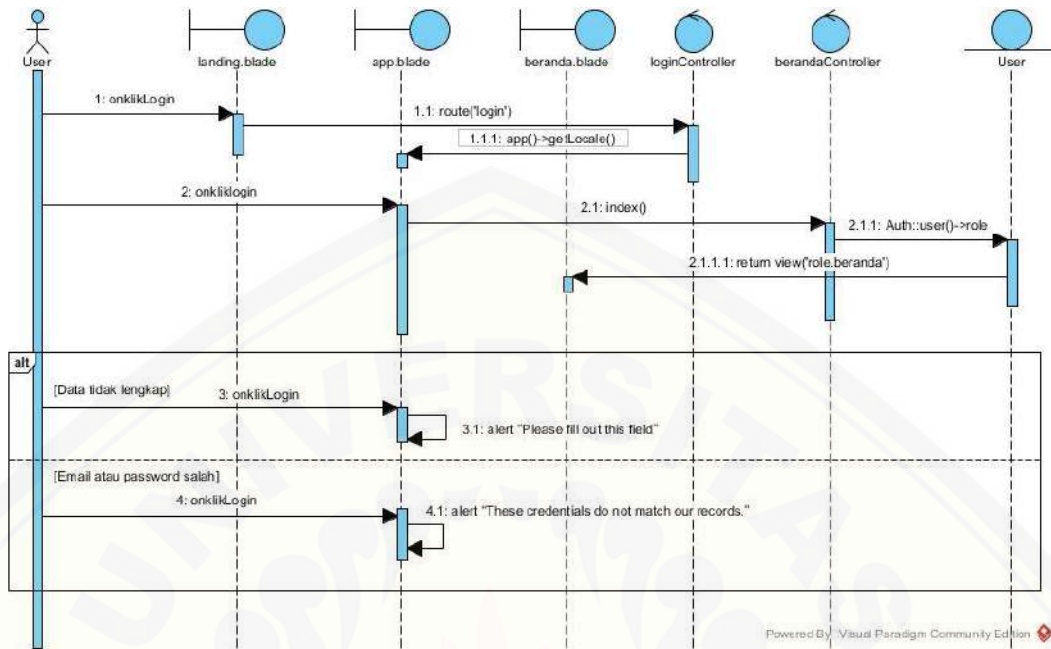


B14 Activity melihat rekap data produk darah keluar

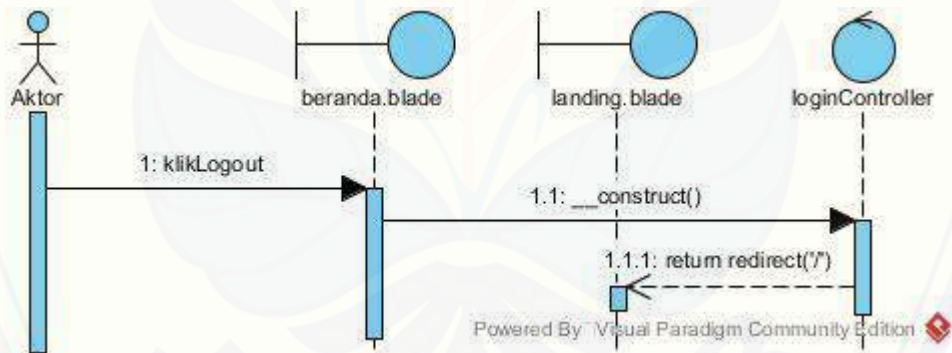


Lampiran C. Squence Diagram

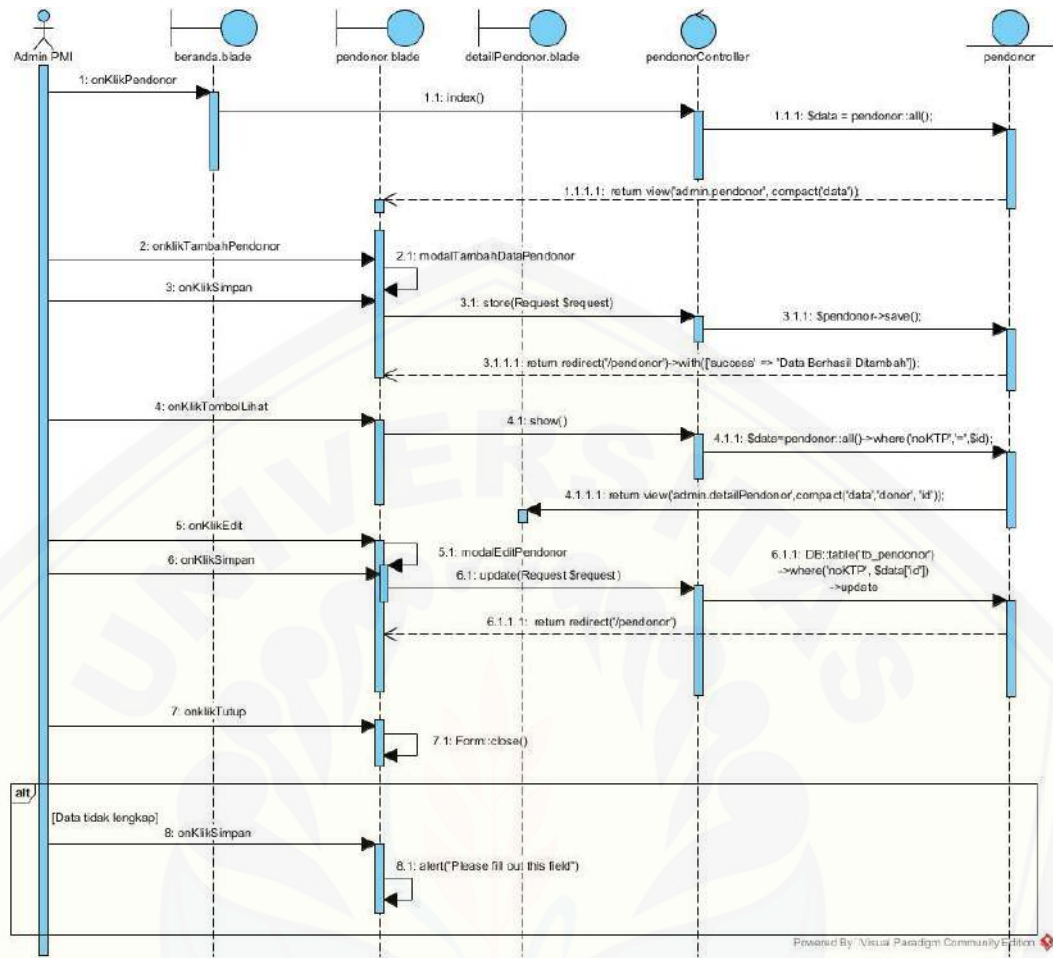
C1 Sequence masuk sistem



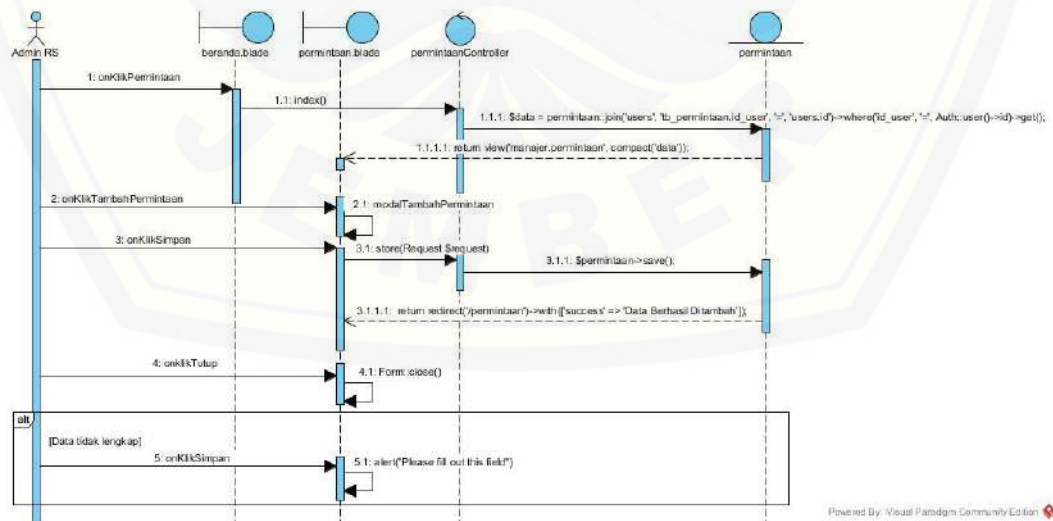
C2 Sequence keluar sistem



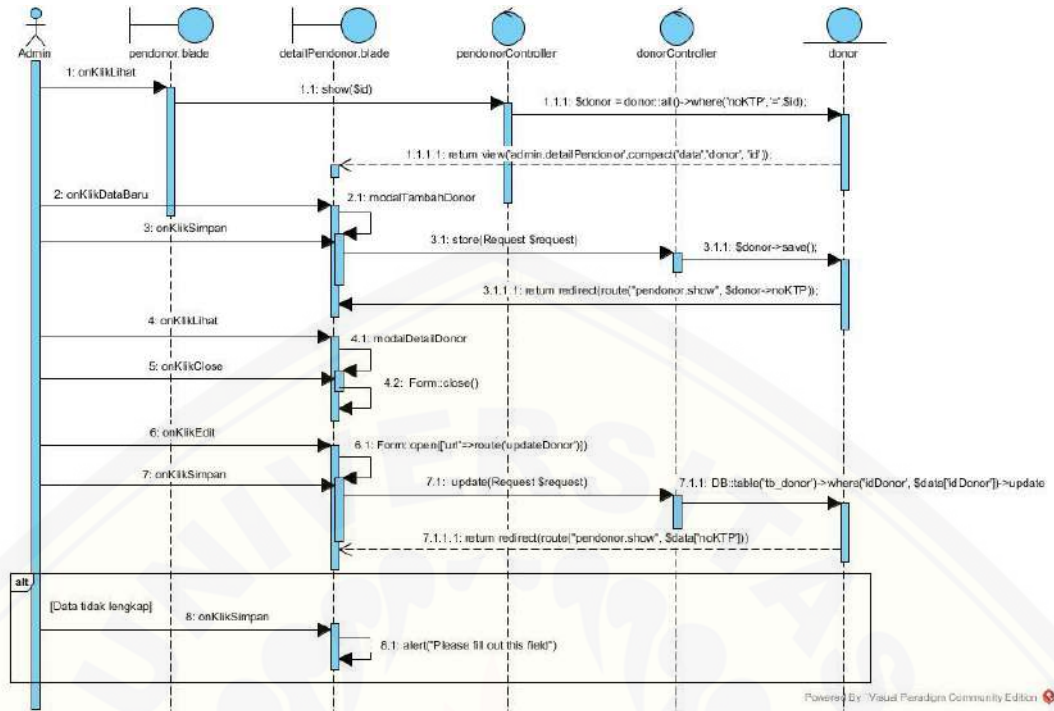
C3 Sequence mengelola data pendonor



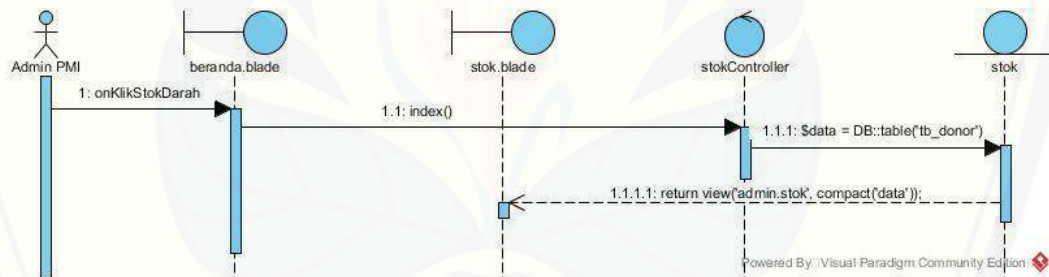
C4 Sequence mengelola data permintaan darah



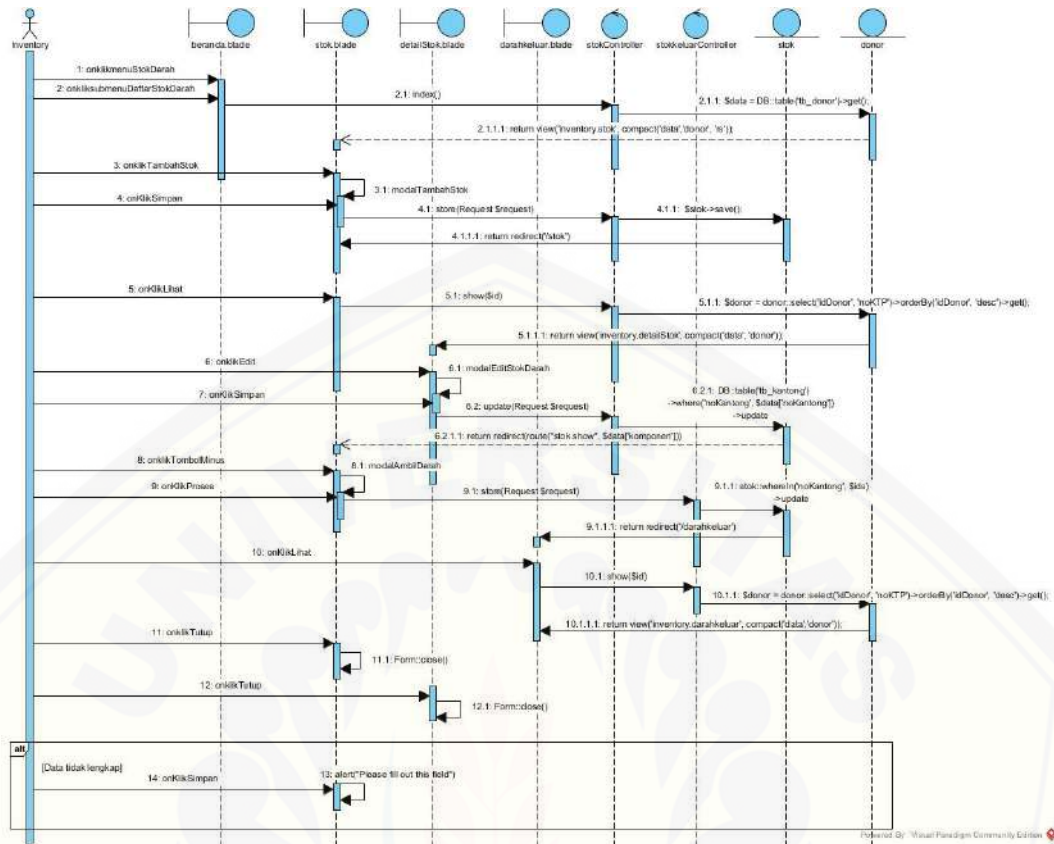
C5 Sequence mengelola data donor



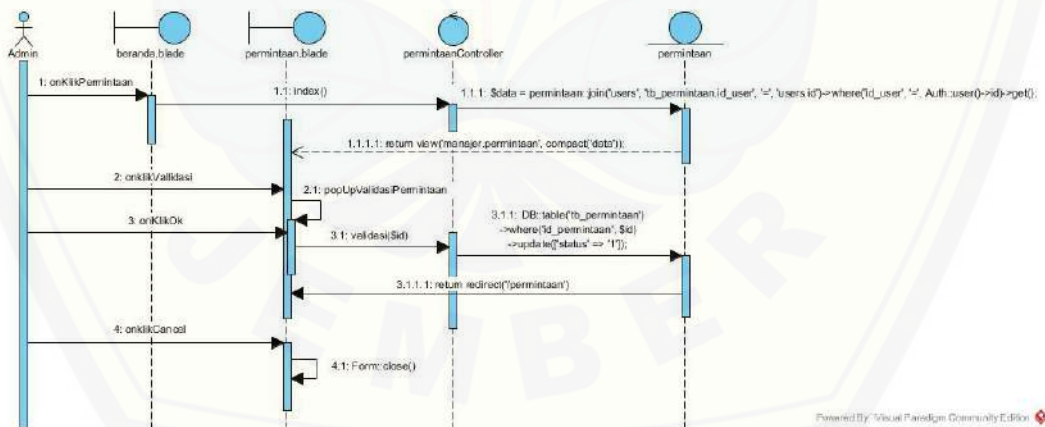
C6 Sequence melihat stok darah



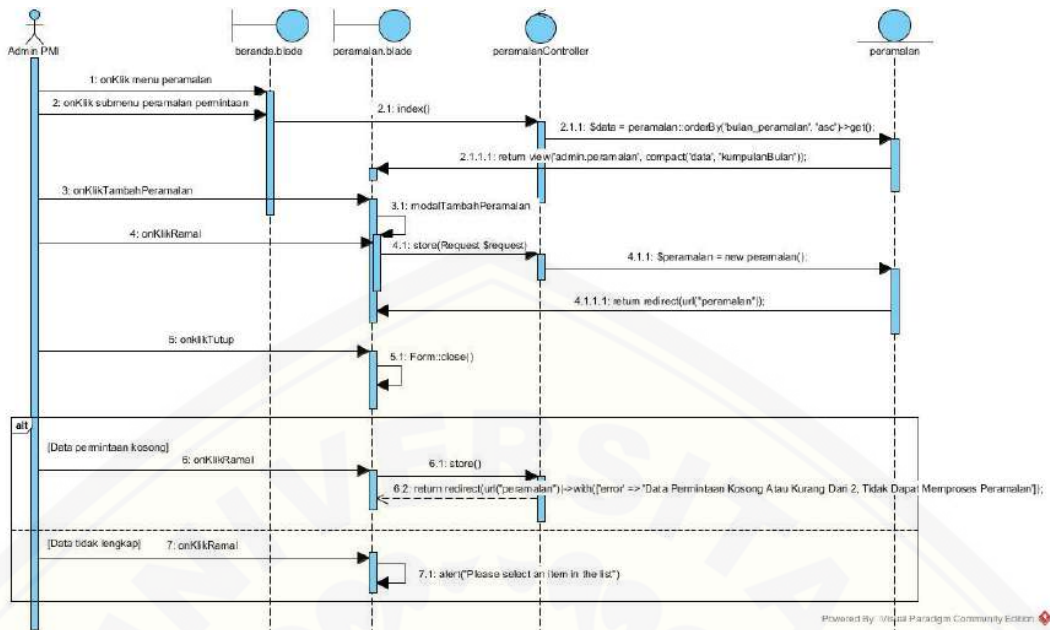
C7 Sequence mengelola data stok darah



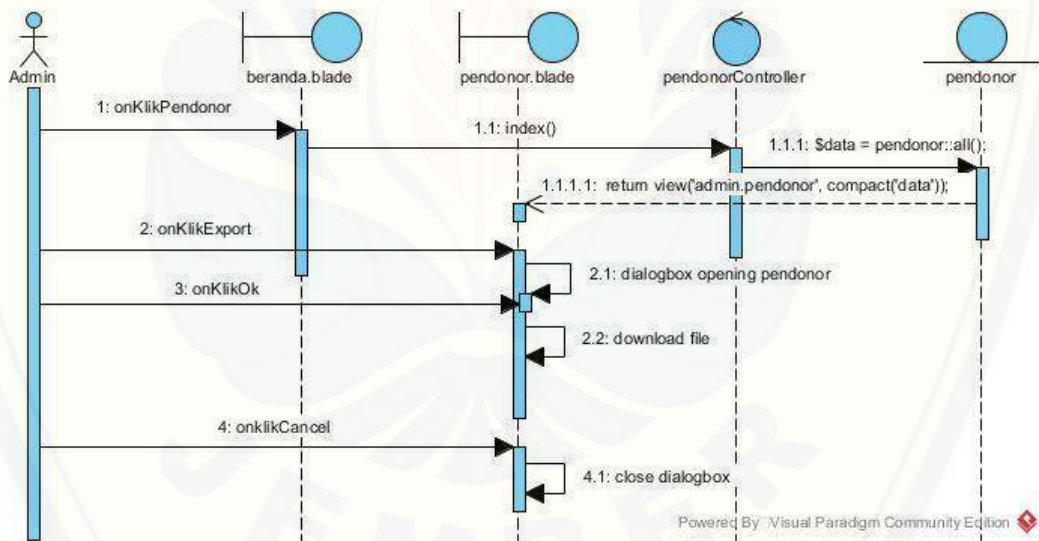
C8 Sequence validasi permintaan darah



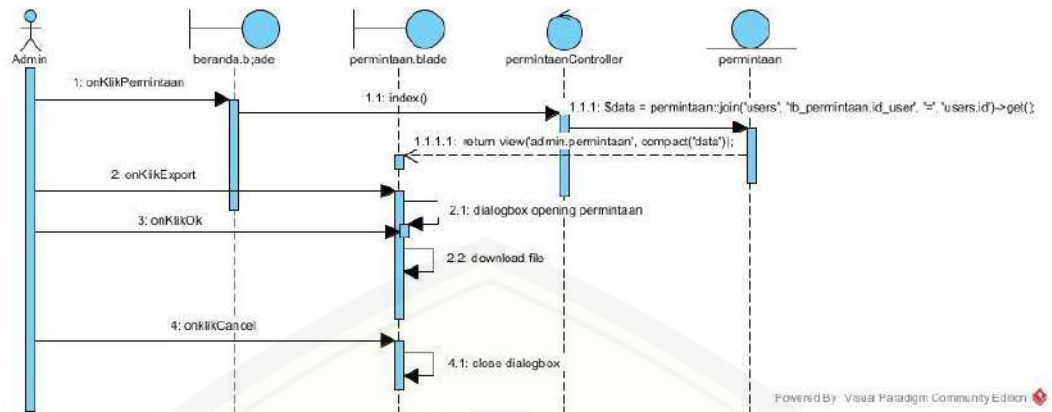
C9 Sequence menambah data peramalan permintaan



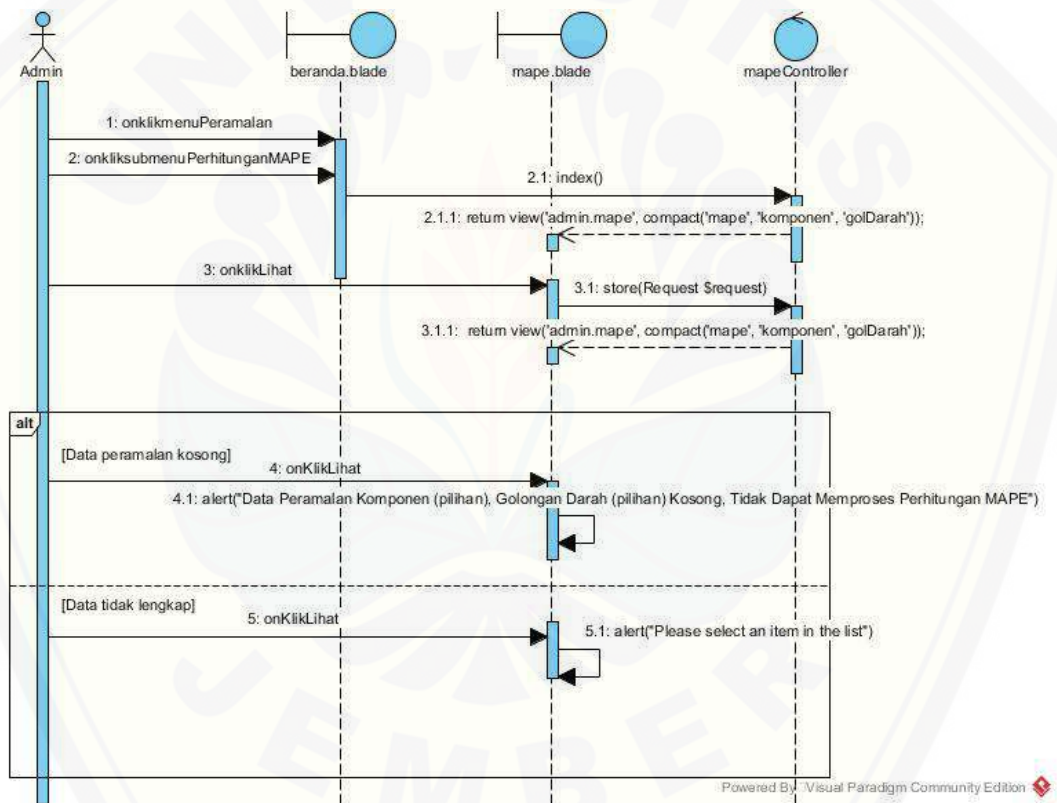
C10 Sequence melihat rekap data pendonor



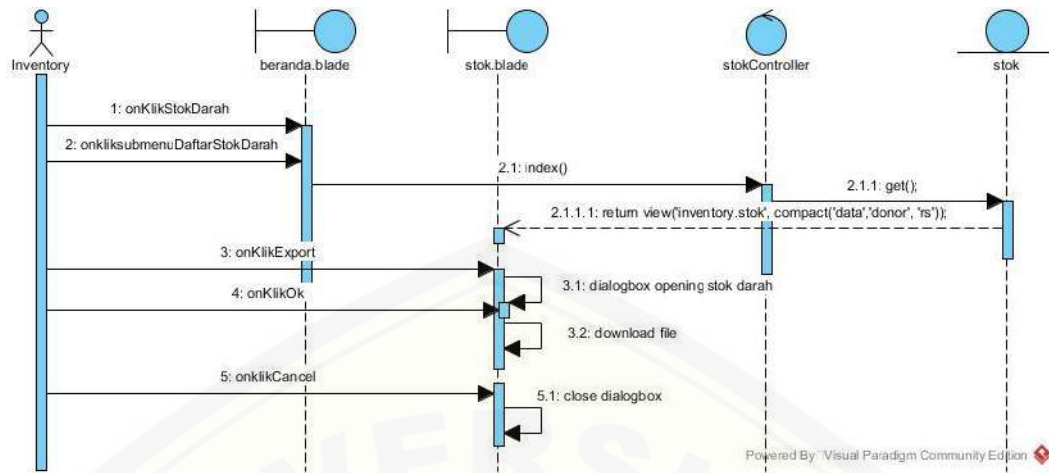
C11 Sequence melihat rekap data permintaan darah



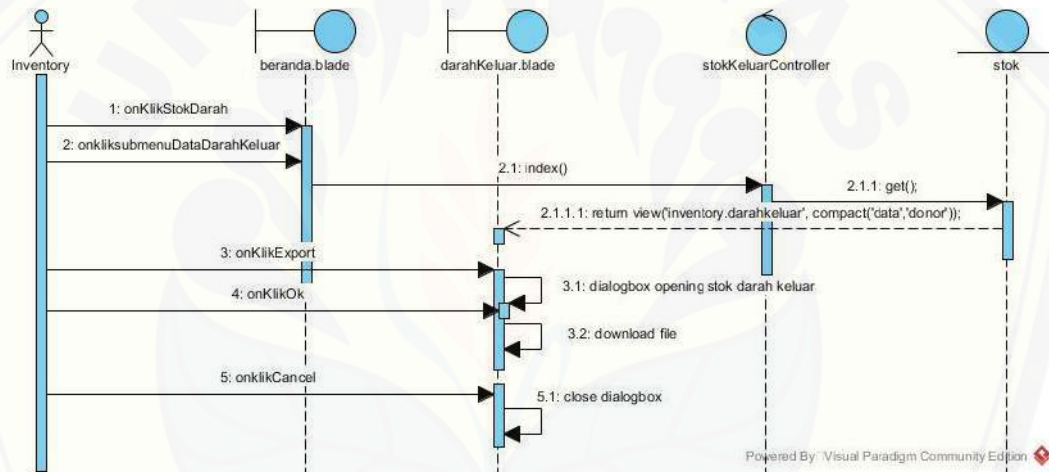
C12 Sequence melihat perhitungan MAPE



C13 Sequence melihat rekap data stok darah



C14 Sequence melihat rekap data produk darah keluar



Lampiran Hasil Wawancara

Hasil wawancara dengan pihak UTD PMI Kabupaten Jombang yang bertujuan untuk mendapatkan informasi dan data untuk penelitian ini.

Ika : Begini pak, saya Ika dari Universitas Jember yang sedang menempuh skripsi. Saya ingin menanyakan beberapa hal tentang UTD PMI Jombang.

Pak Anam : Iya dek. Monggo.

Ika : Produk darah kan ada bermacam-macam, di PMI Jombang sendiri menyediakan berapa macam produk darah pak?

Pak Anam : Disini ada lima macam dek, Sel darah merah, WB atau Darah lengkap, terus ada Trombosit, ada Plasma darah cuma jarang kepaके, sama satu lagi LP.

Ika : jumlah permintaan setiap bulannya itu bagaimana pak, naik apa bagaimana?

Pak Anam : Ya naik turun dek.

Ika : Naik turunnya permintaan itu gara-gara masalah apa pak? Banyak penyakit apa bagaimana?

Pak Anam : iya, seperti kondisi alam. Misalnya hujan gini kan banyak penyakit demam, jadi permintaannya meningkat.

Ika : Oh iya pak. Terus permintaan darah itu dari rumah sakit pesen dulu ke pmi langsung atau bagaimana pak prosesnya?

Pak Anam : Dari rumah sakit itu ada yang rutin minta darah ke PMI, dan ada rumah sakit yang ada bank darahnya. Yang bank darah ini yang kita *supply*, jadi pasien minta langsung ke bank darahnya. Paling tidak untuk mempercepat proses pelayanannya.

Ika : Donor apheresis ini apa pak?

Pak Anam : Oh ini donor yang menggunakan mesin. Jadi yang diambil dari darah langsung komponen tertentu.

Ika : Oh jadi kalo donor biasa itu diproses sendiri ya pak membuat komponen-komponennya?

Pak Anam : Iya dek, kalo donor biasa yang diambil kan darah segar. Lalu diolah
dijadikan komponen tertentu.

Ika : Apa ada bagiannya sendiri pak yang untuk mengolah darahnya itu?

Pak Anam : Iya ada timnya sendiri yang bertugas mengolah darahnya.

