

SISTEM ANTRIAN PENERIMAAN BARANG BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

DI AGEN JNE SAWAH BESAR



SKRIPSI

**Disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi S1 Pendidikan Vokasional Teknik Elektro**

Disusun Oleh :

WAHYU PRASETYO

5115116919



PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN VOKASIONAL TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK


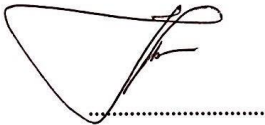

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2018

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM ANTRIAN PENERIMAAN BARANG BERBASIS ARDUINO
MEGA 2560 DI AGEN JNE SAWAH BESAR
WAHYU PRASETYO/5115116919

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Nur Hanifah, ST., MT (Dosen Pembimbing I)		12/02-2018
Aris Sunawar, S.Pd., MT (Dosen Pembimbing II)		09.02.2018

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Purwanto G., MT (Ketua Penguji)		08.02.2018
Massus Subekti, MT (Sekertaris)		08.02.2018
Moch. Djaohar, M.Sc (Dosen Ahli)		08.02.2018

Tanggal Sidang : 7 Februari 2018

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Januari 2018

Yang membuat pernyataan



Wahyu Prasetyo

5115116919

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Antrian Pengiriman Barang Berbasis Arduino Mega 2560”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Saya menyadari bahwa skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran-saran dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

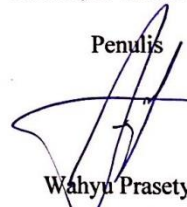
1. Kedua Orangtua, Alm.Bapak Bambang Purmidi dan Ibunda Iriyanti Handayani yang senantiasa memberikan dukungan dan doa hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.
2. Dwi Purwaningsih selaku kakak yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta dan selaku Penasehat Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Ibu Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T. dan Bapak Aris Sunawar S.Pd, MT , selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan kepercayaan dalam membimbing dan memberi semangat kepada saya hingga selesainya skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang berguna.

5. Seluruh Dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang berguna.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta khususnya kelas Non Reguler angkatan 2011 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro selaku teman dan sahabat yang selalu memberikan motivasi.
7. SMK Satya Bhakti dan PT. Esi Anugrah Pratama yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan PKM dan PPL.
8. Serta semua pihak yang belum saya sebutkan dalam membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun tulisan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya dan semua pihak yang terkait.

Jakarta, 25 Januari 2018

Penulis



Wahyu Prasetyo

5115116919

ABSTRAK

WAHYU PRASETYO, *Sistem Antrian Penerimaan Barang Berbasis Arduino Mega 2560 (Di Agen JNE Sawah Besar)*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2018, Pembimbing Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T. dan Aris Sunawar S.Pd, MT.

Penelitian ini bertujuan membuat sebuah sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 dengan memberikan notifikasi SMS (*Short Message Service*) dan *Email* di Agen JNE Sawah Besar yang berlokasi di Jalan Krekot Bunder Raya Kelurahan Tamansari Kecamatan Sawah Besar Jakarta Pusat.

Alat ini menggunakan Arduino Mega 2560 dengan bahasa pemrograman yaitu bahasa C yang disederhanakan dengan software IDE 1.5.4. Peralatan input terdiri dari 2 *sensor proximity infrared*, 1 *RFID READER*. Sensor proximity infrared digunakan sebagai penanda motor bergerak dan berhenti sebagai penggerak utama pada conveyor, *RFID READER* digunakan sebagai pembaca Kartu TAG RFID yang dimana terdapat data pelanggan didalam kartu tersebut meliputi Nama, Nomor Telepon, Alamat dan Email.

Peralatan output terdiri dari lampu LED hijau, motor AC, Buzzer. Lampu LED hijau sebagai penanda alat tersebut dalam keadaan aktif dan sedang bekerja. Motor AC berfungsi sebagai penggerak konveyor berjalan dalam mengalirkan barang dari ujung ke pangkal atau ke meja operator. Buzzer digunakan sebagai penanda suara apabila terjadi antrian diatas konveyor.

Dari hasil penelitian sistem antrian pengiriman barang Berbasis Arduino Mega 2560, alat dan sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dirancang. Sistem Antrian Pengiriman Barang Berbasis Arduino Mega 2560 memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sistem pengiriman barang yang sudah ada karena telah dilengkapi dengan proses notifikasi tagihan dan resi melalui email dan SMS secara otomatis.

Kata Kunci : Arduino Mega 2560, RFID, *Proximity Infrared*, Email, SMS.

ABSTRACT

WAHYU PRASETYO, System Queue of Receipt of Goods Based on Arduino Mega 2560 (at agency of JNE Sawah Besar). Study Program Electrical Engineering, Major of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, in 2018, Advisors Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T. and Aris Sunawar S.Pd, MT.

This study aims to create a system of receipt of goods receipt based on Arduino Mega 2560 by giving SMS notification (Short Message Service) and Email at Agent JNE Sawah Besar located at Jalan Krekot Bunder Raya Kelurahan Tamansari Subdistrict Sawah Besar Central Jakarta.

This tool uses Arduino Mega 2560 with programming language that is C language which is simplified with software IDE 1.5.4. The input equipment consists of 2 proximity infrared sensors, 1 RFID READER. Proximity infrared sensor is used as a moving motor marker and stops as the primary driver of the conveyor, RFID READER is used as a RFID TAG Card Reader wherein the customer's data within the card includes Name, Phone Number, Address and Email.

The output equipment consists of green LED light, AC motor, Buzzer. The green LED light as a marker of the device is active and working. The AC motor acts as a conveyor driving force in the flow of goods from the tip to the base or to the operator's table. Buzzer is used as a sound marker in case of queue on the conveyor.

From the result of research of queue delivery system of Arduino Mega 2560 based products, tools and system can work as designed. Arduino Mega 2560 Delivery Based Queue System has several advantages over existing goods delivery system because it has been equipped with the process of billing notification and receipt via email and SMS automatically.

Keywords: Arduino Mega 2560, RFID, Proximity Infrared, Email, SMS.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Kegunaan.....	5
BAB II KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA BERPIKIR	
2.1. Sistem	6
2.2. Antrian.....	6
2.2.1. Pengertian Antrian.....	6
2.2.2. Konsep Teori Antrian.....	7
2.2.3. Elemen Dalam Sistem Antrian	7
2.3. Arduino Mega 2560.....	7
2.3.1. Bagian Arduino Mega 2560	10
2.4. Buzzer.....	16
2.5. Lampu LED (Light Emitting Diode).....	17
2.5.1. Cara Kerja Lampu LED (Light Emitting Diode)	17
2.5.2. Warna-Warna LED (Light Emitting Diode)	18
2.5.3. Tegangan Maju (<i>Forward Bias</i>) LED	19

2.6.	Radio Frequency Identification (RFID)	20
2.6.1.	Sejarah RFID	20
2.6.2.	Prinsip Kerja RFID	21
2.6.3.	Sistem Sinyal RFID	21
2.7.	Sensor <i>Proximity</i> (Sensor Jarak)	22
2.7.1.	Jarak Diteksi	23
2.8.	Bahasa Program Delphi	25
2.8.1.	Sejarah Bahasa Program Delphi	25
2.8.2.	Pengertian Bahasa Program Delphi	26
2.8.3.	Sejarah Borland Delphi	28
2.8.4.	Kegunaan Delphi	28
2.8.5.	Kelebihan Embarcadero Delphi	28
2.8.6.	Kekurangan Delphi	29
2.8.7.	Langkah-Langkah Mengaktifkan Delphi	29
2.8.8.	Menyimpan Form	30
2.8.9.	Menjalankan Program	31
2.9.	Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	34
3.2.1.	Alat Instrumen	34
3.2.2.	Bahan Instrumen	35
3.3.	Diagram Alir Penelitian	37
3.3.1.	Survei	38
3.3.2.	Desain Alat	38
3.3.3.	Mempersiapkan Alat dan Bahan	39
3.3.4.	Merancang dan Membuat <i>Hardware</i>	39
3.3.5.	Merancang <i>Software</i> dan Membuat <i>Software</i>	45
3.3.6.	Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	52
3.3.7.	Analisis	53
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	53
3.4.1.	Metode Penelitian	53
3.4.2.	Teknik Pengumpulan Data	54

3.4.3.	Instrumen Penelitian.....	54
3.4.4.	Teknik Analisis Data.....	55
3.5.	Pengujian Alat.....	55
3.5.	Pengujian <i>Hardware</i>	55
3.5.2.	Pengujian Software.....	58
BAB IV HASIL PENELITIAN		
4.1.	Hasil Pengujian.....	61
4.1.1.	Hasil Pengujian <i>Hardware</i>	61
4.1.1.1.	Hasil Pengujian Tegangan <i>Input Sensor Proximity</i>	61
4.1.1.2.	Hasil Pengujian Pembacaan <i>RFID Reader</i> terhadap <i>RFID TAG</i>	62
4.1.1.3.	Hasil Pengujian Tegangan <i>Output Motor AC</i>	62
4.1.1.4.	Hasil Pengujian Tegangan <i>Output Lampu LED</i>	63
4.1.1.5.	Hasil Pengujian Tegangan <i>Output Buzzer</i>	63
4.1.1.6.	Hasil Pengujian <i>Power Supply</i>	63
4.1.2.	Hasil Pengujian <i>Software</i>	64
4.1.2.1.	Hasil Pengujian <i>Input dan Output Program Arduino</i>	64
4.1.2.2.	Hasil Pengukuran Waktu dari Pangkal ke Ujung pada <i>Conveyor</i>	65
4.1.2.3.	Hasil Pengujian <i>RFID</i>	65
4.1.2.3.1.	Hasil Pengujian Jarak <i>RFID</i>	65
4.1.2.3.2.	Hasil Pembacaan Data <i>RFID</i>	66
4.1.2.3.3.	Hasil Penyajian Pengiriman Email dan SMS.....	66
4.1.3.	Hasil Pengujian <i>Software</i> dan Langkah-Langkah pada <i>Software</i>	67
4.1.3.1.	Langkah Awal Memulai Program.....	67
4.1.3.1.1.	Buka <i>Microsoft Outlook 2013</i>	67
4.1.3.1.2.	Pengaturan Koneksi SMS (<i>Short Message Service</i>).....	68
4.1.3.1.3.	Test SMS (<i>Short Message Service</i>).....	68
4.1.3.1.4.	Pembacaan Data Pelanggan di dalam <i>Database</i>	69
4.1.3.1.5.	Tampilan Awal <i>Software</i>	70
4.1.3.2.	Langkah - Langkah Pengiriman 1 Pengirim Ke 3 Penerima.....	71
4.1.3.2.1.	<i>Scan</i> Kartu TAG <i>RFID</i>	71
4.1.3.2.2.	Isi Data Penerima.....	71
4.1.3.2.3.	Pilih Kota Tujuan Pengiriman.....	72
4.1.3.2.4.	Pemilihan <i>Service</i> Pengiriman.....	73

4.1.3.2.5. Pengisian Asuransi Barang dan Berat Barang	74
4.1.3.2.6. Akhir Tahapan Pengiriman Barang	75
4.1.3.2.6. Proses Mencari <i>Report</i> Pengiriman	79
4.1.3.3. Langkah - Langkah Pengiriman 1 Pengirim Ke 3 Penerima.....	82
4.1.3.3.1. <i>Scan</i> Data Pelanggan.....	82
4.1.3.3.2. Isi Data Penerima 1 (Pertama)	82
4.1.3.3.3. Pemilihan Kota Tujuan Pengiriman.....	83
4.1.3.3.4. Penentuan <i>Service</i> Pengiriman.....	84
4.1.3.3.5. Pengisian Asuransi Pengiriman	85
4.1.3.3.6. Pengisian Berat Benda	85
4.1.3.3.7. Tekan <i>Option</i> Tambah Transaksi.....	86
4.1.3.3.8. Resi Pengiriman Pertama	87
4.1.3.3.9. Isi Data Penerima Ke-2 (Kedua).....	88
4.1.3.3.11. Mencari <i>Record</i> Pengiriman	93
4.2 Analisis Hasil Pengujian	95
4.3. Pembahasan	97
4.4. Aplikasi Hasil Penelitian	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	98
5.2. Saran.....	99
5.3. Kelebihan dan Kekurangan Alat	99
5.3.1. Kelebihan Alat.....	100
5.3.2. Kekurangan Alat.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN.....	102
RIWAYAT HIDUP	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai macam Arduino	8
Gambar 2.2 Arduino Mega 2560	9
Gambar 2.3 Bagian-bagian Arduino Mega 2560	10
Gambar 2.4 Hubungan Pin ATmega2560 dengan Pin Arduino Mega 2560	14
Gambar 2.5. Gambar <i>Buzzer</i>	16
Gambar 2.6. Komponen Lampu LED	17
Gambar 2.7. Tipe <i>Chip</i> Lampu LED	18
Gambar 2.8. Sensor Proximity	22
Gambar 2.9. Skema Rangkaian Sensor Proximity	23
Gambar 2.10. Skema Rangkaian Jarak Deteksi Normal Sensor Proximity	24
Gambar 2.11. Output Proximity 2 kabel VDC	24
Gambar 2.12. Output Proximity 3 dan 4 kabel VDC	24
Gambar 2.13. Output Proximity 2 kabel VAC	25
Gambar 2.14. Tampilan Langkah Mengaktifkan Delphi	29
Gambar 2.15. Jendela Utama Delphi	30
Gambar 2.16. Contoh Tampilan Program Delphi	31
Gambar 2.17. Diagram Kerangka Berpikir	33
Gambar. 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	37
Gambar 3.2 Desain Sistem Antrian Penerimaan Barang Berbasis Arduino Mega 2560	38
Gambar 3.3. Rangkaian Alat Sistem Antrian Pengiriman Barang Berbasis Arduino Mega 2560	41
Gambar 3.4. Rangkaian <i>Power supply</i>	41
Gambar 3.5 Rangkaian lampu LED	42
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	42
Gambar 3.7. Rangkaian Sensor <i>Proximity Infrared</i> (Sensor Jarak)	43
Gambar 3.8. Rangkaian Modem sebagai pengirim SMS	43
Gambar 3.9. Rangkaian <i>Buzzer</i> ke Arduino	44
Gambar 3.10. Diagram Alir Perbandingan Sistem yang lama dengan yang Bar... ..	45
Gambar 3.11 <i>Flow chart</i> Alat dan <i>Software</i>	46
Gambar 3.12 Blok diagram	48

Gambar 3.13 Tampilan awal ketika membuka <i>software IDE</i> 1.5.4.....	48
Gambar 3.14 Tampilan <i>software IDE</i> 1.5.4 ketika siap dibuat programnya	49
Gambar 3.15 Pengaturan <i>board</i>	49
Gambar 3.16 Pengaturan <i>port</i>	50
Gambar 3.17. <i>Compiling</i> program	51
Gambar 3.18. Uploading program	52
Gambar 4.1. Sistem Antrian Penerimaan Barang Berbasis Arduino Mega 2560 ..	61
Gambar 4.2. <i>Microsoft outlook</i> 2013	67
Gambar 4.3. Pengaturan Koneksi SMS	68
Gambar 4.4. Hasil <i>Test</i> Pengiriman SMS	69
Gambar 4.5. Data Pelanggan dalam Database	69
Gambar 4.6. Tampilan Awal <i>Software</i>	70
Gambar 4.7. Gambar pembacaan data kartu RFID	71
Gambar 4.8 Gambar Pengisian data penerima.....	72
Gambar 4.9. Gambar Pemilihan Kota Tujuan	72
Gambar 4.10. Pemilihan <i>Service</i> Pengiriman	73
Gambar 4.11. Pengisian Nilai Asuransi dan Berat Barang	74
Gambar 4.12. Tab “Tambah Transaksi” dan “Selesai”	75
Gambar 4.13. Resi Pengiriman Barang 1 Transaksi	75
Gambar 4.14. Nota Tagihan Pelanggan	76
Gambar 4.15. dan 4.16. Gambar Bukti SMS dan <i>Email</i> Terkirim.....	77
Gambar 4.17. Gambar Bukti SMS dan <i>Email</i> Sampai ke Pelanggan	78
Gambar 4.18. Mencari <i>Report</i> Pengiriman	79
Gambar 4.19. Tab “Tandai Sudah Bayar” di <i>Software</i>	80
Gambar 4.20. Pengiriman sudah lunas	80
Gambar 4.21. Bukti Notifikasi SMS Pembayaran Terkirim.....	81
Gambar 4.22. <i>Scanning</i> Data Pelanggan.....	82
Gambar 4.23. Isi Data Penerima Pertama	83
Gambar 4.24. Pemilihan Kota Tujuan	83
Gambar 4.25. Penentuan <i>Service</i> Pengiriman.....	84
Gambar 4.26. Isi Asuransi Barang	85
Gambar 4.27. Isi Berat Barang	86
Gambar 4.28. <i>Option</i> “Tambah Transaksi” dan “Selesai”	87

Gambar 4.29. Resi Pengiriman Pertama	87
Gambar 4.30. Pengisian Data Penerima Ke-2	88
Gambar 4.31. Resi Pengiriman Ke-2	89
Gambar 4.32. Pengisian Data Penerima Ketiga	89
Gambar 4.33. Resi Penerima ketiga.....	90
Gambar 4.34. Nota Tagihan Pengiriman Barang.....	90
Gambar 4.35. <i>Email</i> Terkirim.....	91
Gambar 4.36. Bukti <i>Email</i> Terkirim ke Pelanggan.....	91
Gambar 4.37. Bukti SMS Terkirim.....	92
Gambar 4.38. Bukti SMS Terkirim Kepada Pelanggan.....	92
Gambar 4.39. Mencari <i>Record</i> Pengiriman Barang.....	93
Gambar 4.40. Proses “Tandai Sudah Bayar”	94
Gambar 4.41. Tampilan Status Transaksi Pelanggan	94

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Program Arduino Mega 2560.....	102
Lampiran 2 Program Bahasa Delphi 7	104
Lampiran 3 Skema Rangkaian Alat	117
Lampiran 4 Gambar Komponen	118
Lampiran 5 Langkah Kerja Sistem Antrian	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560	9
Tabel 2.2. Bahan Senyawa Semikonduktor	19
Tabel 2.3. Warna – Warna Lampu LED	20
Tabel 3.1 Alamat <i>Input</i> Arduino Mega 2560.....	40
Tabel 3.2 Alamat <i>Output</i> Arduino Mega 2560	40
Tabel 3.3. Instrumen Pengujian Sensor	55
Tabel 3.4. Instrumen Pengujian RFID	56
Tabel 3.5. Pengujian tegangan motor AC	56
Tabel 3.6. Instrumen Pengujian pada Rangkaian Indikator LED	57
Tabel 3.7. Instrumen Pengujian pada Rangkaian <i>Buzzer</i>	57
Tabel 3.8. Tabel Pengujian <i>Power Supply</i>	57
Tabel 3.9. Tabel Pengujian Input dan Output pada program Arduino.....	58
Tabel 3.10. Tabel Pengujian waktu Benda bergerak	58
Tabel 3.11. Instrumen Pengujian RFID	59
Tabel 3.12. Pembacaan Data RFID.....	59
Tabel 3.13. Tabel Notifikasi <i>Email</i>	59
Tabel 3.14. Tabel Notifikasi SMS	60
Tabel 4.1. Instrumen Pengujian Sensor	62
Tabel 4.2. Instrumen Pengujian RFID	62
Tabel 4.3. Pengujian tegangan motor AC	63
Tabel 4.4. Instrumen Pengujian pada Rangkaian Indikator LED	63
Tabel 4.5. Instrumen Pengujian pada Rangkaian <i>Buzzer</i>	63
Tabel 4.6. Tabel Pengujian <i>Power Supply</i>	64
Tabel 4.7. Tabel Pengujian Input dan <i>Output</i> pada Program Arduino	64
Tabel 4.8. Tabel Pengujian waktu Benda bergerak	65
Tabel 4.9. Instrumen Pengujian RFID	65
Tabel 4.10. Pembacaan Data RFID.....	66
Tabel 4.11. Tabel Notifikasi Email.....	66
Tabel 4.12. Tabel Notifikasi SMS	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman yang cukup pesat, dunia maya merupakan sebuah fasilitas bagi kebanyakan manusia untuk berbelanja *online*. Dalam berbelanja *online* didapati kelebihan atau keuntungan tersendiri seperti harga yang lebih murah, barang berkualitas dan tidak perlu keluar rumah.

Berbelanja *online* sangat berpengaruh terhadap berkembangnya dunia ekspedisi karena setiap pembelian barang bisa dipastikan penjual menggunakan jasa ekspedisi untuk mengantarkan barang yang dipesan hingga sampai ke tujuan yang dipesan.

Pengertian ekspedisi menurut bahasa yaitu pengiriman surat, perusahaan pengangkutan barang, perjalanan penyelidikan ilmiah ke suatu daerah yang kurang dikenal, pengiriman tentara untuk memerangi (menyerang, menaklukkan) musuh di suatu daerah yang jauh letaknya.

Secara umum pelayanan jasa pengiriman barang adalah segala upaya yang diselenggarakan atau dilaksanakan secara sendiri atau secara bersama-sama dalam suatu organisasi untuk memberikan pelayanan secara efektif dan efisien. di Indonesia jasa pengiriman barang / jasa ekspedisi sangatlah penting karena luas daerah indonesia dan terdiri dari banyak pulau. Maka jasa ekspedisi / pengiriman barang sangat mendukung efektif dan efisien waktu.

Dalam bisnis ekspedisi sebagian besar sudah dikenal nama-nama seperti TIKI, ESL, JNE serta perusahaan yang sudah lama sekali mengurus jasa pengiriman mulai surat sampai dengan paket barang yang merupakan satu-satunya perusahaan BUMN yaitu Pos Indonesia.

Selain itu, terdapat nama-nama perusahaan besar berskala global (Internasional), seperti DHL Express, UPS, TNT Express International, FedEx dan lain – lain.

Kelemahan pada sistem penerimaan barang di agen ekspedisi yaitu pada saat pelanggan melakukan transaksi. Maka dari itu diperlukan sebuah alat yang dapat membenahi kelemahan sistem yang ada atau memperbarui sistem yang belum pernah ada dengan melalui sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 di agen JNE Sawah Besar.

Pada saat ini Agen JNE Sawah Besar telah berkembang pesat seiring berkembangnya *online shopping* namun didapati masalah pada tidak terkoordinirnya antrian pelanggan yang ingin melakukan pengiriman barang sehingga terjadi penumpukkan yang cukup banyak di setiap harinya, selain itu didapati juga kritik dari pelanggan karena keterlambatan dalam meng-*input* barang dikarenakan antrian yang tidak terkoordinir.

Arduino mega 2560 berfungsi sebagai pengendali. Sistem pengendali ini memudahkan pelanggan melakukan pengiriman barang dengan antrian yang teratur maka itu dibutuhkan suatu alat yang dapat menyelesaikan permasalahan di atas.

Dibuatnya sistem antrian penerimaan barang ini akan sangat mambantu pelanggan dalam melakukan pengiriman barang di Agen JNE Sawah Besar selain itu juga dapat lebih terkoordinir dan teratur.

Sensor yang digunakan pada alat ini adalah *Radio Frequency Identification*, dan *Proximity* sebagai modul *input*. Komponen elektronika yang digunakan sebagai modul *output* antara lain lampu LED, *Buzzer* dan Motor AC. Oleh karena itu perlu dicoba untuk memanfaatkan komponen-komponen tersebut dalam pembuatan alat antrian pengiriman barang.

1.2. Identifikasi Masalah

Ditinjau dari latar belakang, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pelanggan jasa pengiriman dapat menerima nomor resi tanpa harus menunggu seluruh barang di *input* oleh operator Agen JNE Sawah Besar ?
2. Bagaimana Arduino Mega 2560 bisa terhubung dengan sensor *proximity infrared* pada sistem antrian penerimaan barang di Agen JNE Sawah Besar?
3. Bagaimana Arduino Mega 2560 menghubungkan sensor *Proximity Infrared* sebagai penggerak *conveyor* pada sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino mega 2560 di Agen JNE Sawah Besar ?
4. Bagaimana modem dapat memberikan notifikasi SMS kepada pelanggan pada sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 di Agen JNE Sawah Besar ?
5. Bagaimana cara membuat sistem antrian yang dapat mencakup proses pembayaran secara lengkap pada sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 di Agen JNE Sawah Besar ?

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penulisan ini permasalahan yang dibatasi oleh penulis adalah

1. Menggunakan sensor *proximity* sebagai penanda conveyor berhenti dan berjalan.
2. Menggunakan *modem* sebagai notifikasi melalui SMS (*Short Message Service*).
3. Sistem antrian penerimaan barang hanya mencakup proses pengiriman dari awal hingga selesai dan tidak mencakup proses pembayaran secara lengkap.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana membuat sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 menggunakan notifikasi *email* dan SMS (*Short Message Service*) secara otomatis di Agen JNE Sawah Besar ?”

1.5. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan alat ini adalah Membuat sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 dengan memberikan notifikasi SMS (*Short Service Message*) dan Email secara otomatis di Agen JNE Sawah Besar.

1.6. Kegunaan

Kegunaan yang diharapkan dari pembuatan alat ini dibagi menjadi kegunaan akademis dan kegunaan praktis.

1. Kegunaan Teoritis:
 - a. Menjadi sumber referensi dalam pengaplikasian atau penggunaan Arduino Mega 2560.
 - b. Menjadi sumber referensi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.
2. Kegunaan praktis:
 - a. Bagi Agen JNE Sawah Besar, proses penerimaan barang menjadi lebih teratur dan terkoordinasi.
 - b. Bagi Pelanggan, proses antrian menjadi lebih tertib dan dapat lebih terkoordinasi.

BAB II

KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1. Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systēma*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara di mana yang berperan sebagai penggeraknya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

Kata "sistem" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal, dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengertian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka.

2.2. Antrian

2.2.1. Pengertian Antrian

Antrian sudah menjadi bagian dalam sebuah proses atau pelayanan. Dalam hal mengantri, waktu merupakan komponen/aspek yang sangat penting dan berharga, oleh karena itu sedapat mungkin sistem yang ada dapat mereduksi penggunaan waktu yang berlebihan sehingga tercapainya keefektifan dan keefisienan dalam hal penggunaan waktu tersebut.

2.2.2. Konsep Teori Antrian

Teori tentang antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A. K. Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910. Erlang melakukan eksperimen tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang

berhubungan dengan automatic dialing equipment, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis. Menurut Siagian (1987) antrian ialah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan).

2.2.3. Elemen Dalam Sistem Antrian

Antrian terbentuk karena pelanggan atau sesuatu tiba pada tempat pelayanan lebih cepat dari kemampuan sistem untuk melayani mereka.

2.3. Arduino Mega 2560

Arduino merupakan kit elektronik *open source* yang dirancang khusus untuk memudahkan setiap orang dalam belajar membuat robot atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya.

Saat ini arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para *hobbyist* atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan arduino.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain. Selain bersifat *open source*, bahasa yang dipakai dalam arduino juga bukan *assembler* yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) arduino. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika memprogram mikrokontroler di dalam arduino. *Port* USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi serial.

Karena sifat *open source*-nya ini, maka ada banyak varian arduino seperti pada gambar 2.1. Ada arduino uno, arduino mega, arduino yun, dan sebagainya. Masing-masing punya

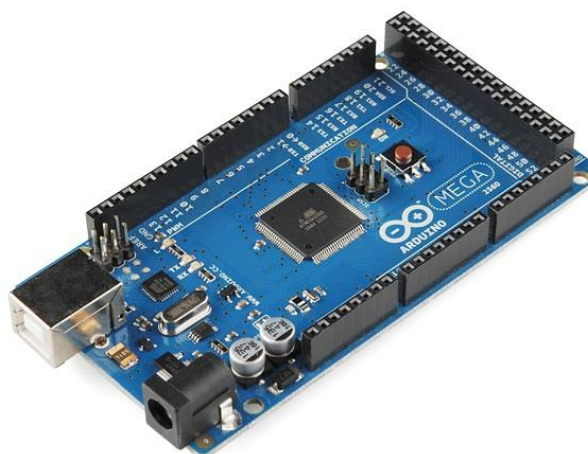
kelebihan dan keunikan tersendiri. Adapun, biasanya pemula menyukai arduino uno karena harganya yang relatif murah dan fitur-fitur yang relatif standar.



Gambar 2.1 Berbagai macam Arduino

Sumber: <http://sidhatan.blogspot.com/2014/12/komunikasi-serial-arduino.html>

Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output* (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 pin *input* analog, 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*), sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Gambar 2.2 merupakan contoh Arduino Mega 2560.



Gambar 2.2 Arduino Mega 2560

Sumber: <http://sidhatan.blogspot.com/2014/12/komunikasi-serial-arduino.html>

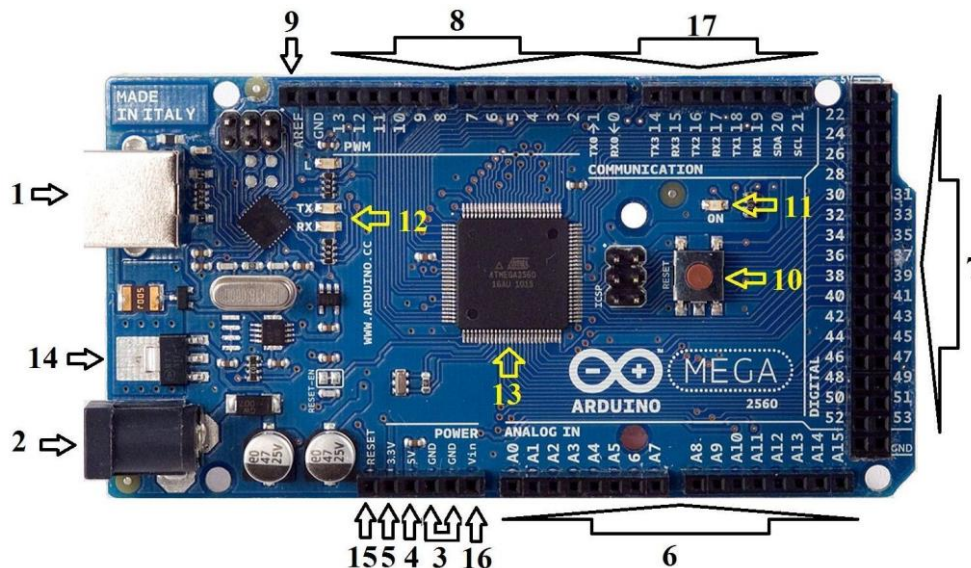
Arduino Mega 2560 memiliki semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler. Sangat mudah menghubungkannya ke sebuah komputer, hanya dengan sebuah kabel USB atau menyuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Arduino Mega 2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega 2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan <i>Input</i> (Disarankan)	7 - 12 Volt
Tegangan <i>Input</i> (Batas bawah - atas)	6 – 20 Volt
Jumlah Pin I/O Digital	54 (15 pin sebagai <i>output</i> PWM)
Jumlah Pin <i>Input</i> Analog	16
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB (8 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	8 KB (ATmega328)
EEPROM	4 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
Panjang	101,98 mm
Lebar	53,63 mm
Tinggi	15,29 mm
Berat	34,9 g
Konektor USB	Tipe B
<i>Windows Compatibility</i>	8 (32 & 64 bit), 7 (32 & 64 bit), Vista (32 & 64 bit), XP (32 & 64 bit)

Mac Compatibility	OS X
Linux Compatibility	Ya

2.3.1. Bagian Arduino Mega 2560



Gambar 2.3 Bagian-bagian Arduino Mega 2560

Sumber: Dokumen pribadi

Arduino Mega 2560 memiliki beberapa bagian yang dapat dilihat pada gambar 2.3.

Berikut adalah penjelasan dari bagian-bagian tersebut.

1. Port USB

Setiap *board* arduino membutuhkan jalur untuk terhubung ke sumber listrik. Arduino Mega 2560 dapat diaktifkan melalui kabel USB yang berasal dari komputer. *Port* USB selain digunakan sebagai jalur listrik untuk mengaktifkan *board*, juga digunakan untuk meng-*upload* kode dari komputer ke *board* arduino.

2. DC Adapter Jack

Selain melalui port USB, arduino mega 2560 juga dapat diaktifkan melalui DC *adapter jack*. Saat program sudah ter-*upload* ke arduino, *board* arduino bisa berfungsi tanpa harus terhubung ke komputer via USB dengan menggunakan DC *adapter jack*. DC *adapter jack* ini bisa menerima tegangan 6 – 20 Volt, namun yang disarankan adalah 7 – 12 Volt.

3. Pin Ground

GND merupakan singkatan dari GROUND. Ada beberapa pin GND pada arduino, dan semuanya dapat digunakan untuk hubungan ke *ground* (kutub negatif). Seandainya terdapat komponen yang diberikan arus listrik melalui arduino, maka komponen tersebut juga harus dihubungkan ke GND.

4. Pin 5 Volt

Pin 5 volt digunakan untuk menyediakan tegangan sebesar 5 volt. Biasanya ada komponen-komponen yang membutuhkan arus listrik agar bisa berfungsi. Jika kebetulan tegangan yang dibutuhkan adalah 5 volt, maka pin ini bisa digunakan. Dan tentunya dihubungkan juga ke pin GND.

5. Pin 3,3 Volt

Selain pin 5 volt, terdapat pula pin 3 volt yang digunakan untuk menyediakan tegangan 3,3 volt. Sebagian besar komponen sederhana yang digunakan bersama arduino berjalan pada kisaran tegangan 3,3 volt hingga 5 volt. Oleh karena itu disediakan pula tegangan 3,3 volt pada arduino.

6. Pin Input Analog

Pin yang berada pada area berlabel “ANALOG IN” (A0 sampai A15 pada arduino mega 2560) digunakan sebagai pin analog. Yaitu pin yang digunakan untuk membaca sinyal-sinyal analog dari sensor-sensor analog (misalnya sensor suhu) dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat kita baca.

7. Pin Input / Output Digital

Pin digital berada di sebelah kanan pin analog (22 sampai 53 pada arduino mega 2560). Pin ini dapat digunakan dalam 2 arah digital yaitu *input* digital (misalnya untuk

melihat kondisi bahwa tombol sedang ditekan) dan *output* digital (memberikan tegangan sebuah LED).

8. Pin Output PWM

Pin output PWM terletak di seberang pin analog (2 sampai 13 pada arduino mega 2560). Pin ini dapat digunakan sebagai pin digital biasa, tetapi juga dapat digunakan sebagai pin PWM (*Pulse Width Modulation*). PWM biasanya digunakan sebagai pin yang mampu mensimulasikan *output* analog (seperti mengatur pemudaran cahaya dan warna LED saat datang dan pergi). PWM bukan analog, hanya mampu mensimulasikan analog saja. Jadi tidaklah sama antara analog dengan PWM.

9. Pin AREF

Kepanjangan dari AREF adalah *Analog Reference* atau Referensi Analog. Pin ini terkadang digunakan sebagai referensi dalam mengatur tegangan eksternal (antara 0 sampai 5 volt) untuk memberikan *limit* (batasan akhir) pada *input* pin analog.

10. Tombol Reset

Menekan tombol *reset* beberapa saat pada board arduino akan menghubungkan pin *reset* ke *ground*. Ini digunakan untuk *me-restart* kode yang telah dimuat oleh arduino. Ini sangat bermanfaat untuk menguji ulang kode, jika kode tersebut ditulis tanpa pengulangan (*repeat*) atau sekali jalan.

11. LED Indikator Daya

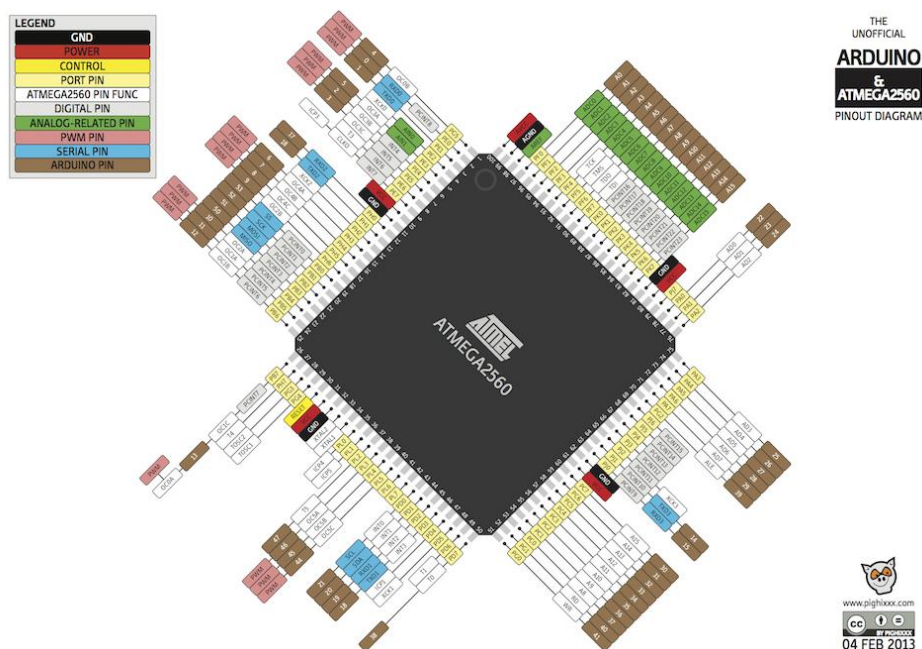
Tepat di atas kata “MEGA” pada *board* arduino mega 2560, terdapat sebuah LED kecil berlabel “ON”. LED ini harus menyala setiap kali *board* arduino dihubungkan ke sumber listrik. Jika lampu LED ini tidak menyala, kemungkinan *board* mengalami kerusakan atau terjadi kesalahan.

12. LED TX RX

TX adalah singkatan dari 'transmit' (kirim), dan RX adalah singkatan dari 'receive' (terima). LED indikator TX dan RX ini akan berkedip redup atau terang dengan jeda tak tentu untuk memberitahukan bahwa telah terjadi komunikasi serial. Kedipan LED ini sebagai indikasi visual yang merupakan pertanda baik bahwa telah terjadi pengiriman dan penerimaan data pada *board* arduino (misalnya ketika meng-*upload* kode baru ke dalam *board*).

13. IC Utama (ATmega2560)

Sesuatu yang berwarna hitam dengan semua kakinya terbuat dari logam inilah yang disebut IC atau *Integrated Circuit*. Ini adalah otak dari *board* arduino. Pada dasarnya, pin pada *board* arduino adalah perpanjangan dari kaki-kaki yang ada di ATmega seperti yang diilustrasikan pada gambar 2.4 tentang hubungan pin ATmega2560 dengan pin Arduino Mega 2560.



Gambar 2.4 Hubungan Pin ATmega2560 dengan Pin Arduino Mega 2560
Sumber: <http://sidhatan.blogspot.com/2014/12/komunikasi-serial-arduino.html>

IC utama arduino berbeda-beda sesuai dengan jenis *board*, tetapi biasanya memiliki ciri khas bertuliskan ATmega yang merupakan IC buatan perusahaan ATMEL. Ini merupakan hal penting, karena kita perlu memahami jenis IC (sesuai juga dengan jenis *board* arduino) sebelum memuat atau meng-*upload* sekumpulan kode program yang telah dibuat dari perangkat lunak arduino IDE ke dalam *board* arduino. Informasi tentang tipe IC dapat ditemukan pada permukaan IC tersebut. Jika ingin mengetahui lebih jauh tentang perbedaan jenis IC yang digunakan pada keluarga arduino maka sebaiknya selalu unduh datasheet dari masing-masing tipe IC.

14. Regulator Tegangan

Regulator tegangan bukanlah sesuatu yang mampu berinteraksi dengan board arduino. Tetapi harus diketahui fungsinya. Regulator tegangan akan mengalirkan sejumlah tegangan teregulasi ke dalam *board* arduino. Regulator tegangan berperan sebagai penjaga pintu gerbang, dia akan membalikan atau membuang tegangan berlebihan yang bisa membahayakan rangkaian. Tapi tentu saja ada batasnya, pastikan bahwa tegangan yang masuk ke dalam *board* tidak lebih besar dari 20 volt.

15. Pin Reset

Apabila tombol *reset* terhalang oleh sesuatu, maka kita dapat membuat tombol *reset* tambahan menggunakan pin ini.

16. Pin Vin

Selain menggunakan port USB atau DC *adapter jack*, arduino uno juga bisa diaktifkan menggunakan baterai. Yaitu dengan menghubungkan kutub positif baterai ke pin Vin, dan menghubungkan kutub negatifnya ke pin GND.

17. Pin Serial

Arduino Mega 2560 memiliki 4 port serial, sehingga dapat menggunakan lebih dari 1 modul serial, seperti modul GSM atau GPS misalnya, secara bersamaan. Pin RX digunakan

untuk menerima data serial TTL, sedangkan pin TX digunakan untuk mengirimkan data serial TTL.

2.4. Buzzer



Gambar 2.5. Gambar Buzzer

Sumber : <https://www.amazon.com/Electric-Buzzer-DC-Physics-Circuits/dp/B0083LWHDQ>

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada gambar 2.5 menjelaskan prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

2.5. Lampu LED (Light Emitting Diode)



Gambar 2.6. Komponen Lampu LED

Sumber : <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

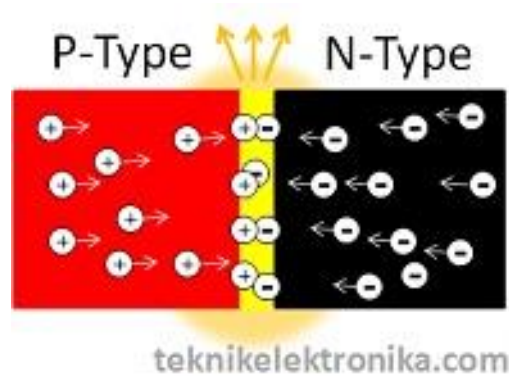
Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. Dapat dilihat pada gambar 2.6 LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *remote control* TV ataupun *remote control* perangkat elektronik lainnya.

2.5.1. Cara Kerja LED (Light Emitting Diode)

Seperti dikatakan sebelumnya, LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias *forward*) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED terdiri dari sebuah *chip* semikonduktor yang di *doping* sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju

atau bias *forward* yaitu dari anoda (P) menuju ke katoda (K), kelebihan elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *hole* yaitu wilayah yang bermuatan positif (*P-Type material*). Saat elektron berjumpa dengan *hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya *monokromatik* (satu warna).



Gambar 2.7. Tipe Chip Lampu LED

Sumber : <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

2.5.2. Warna - Warna LED (*Light Emitting Diode*)

LED telah memiliki beranekaragam warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, jingga dan infra merah. Keanekaragaman Warna pada LED tersebut tergantung pada *wavelength* (panjang gelombang) dan senyawa semikonduktor yang dipergunakannya, dapat dilihat diatas gambar 2.7.

Berikut ini adalah Tabel 2.2 Senyawa Semikonduktor yang digunakan untuk menghasilkan variasi warna pada LED :

Tabel 2.2. Bahan Senyawa Semikonduktor

Bahan Semikonduktor	Wavelength	Warna
<i>Gallium Arsenide</i> (GaAs)	850-940nm	Infra Merah
<i>Gallium Arsenide Phosphide</i> (GaAsP)	630-660nm	Merah

<i>Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)</i>	605-620nm	Jingga
<i>Gallium Arsenide Phosphide Nitride (GaAsP:N)</i>	585-595nm	Kuning
<i>Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)</i>	550-570nm	Hijau
<i>Silicon Carbide (SiC)</i>	430-505nm	Biru
<i>Gallium Indium Nitride (GaInN)</i>	450nm	Putih

2.5.3. Tegangan Maju (*Forward Bias*) LED

Masing-masing warna LED (*Light Emitting Diode*) memerlukan tegangan maju (*Forward Bias*) untuk dapat menyalakannya. Tegangan Maju untuk LED tersebut tergolong rendah sehingga memerlukan sebuah *Resistor* untuk membatasi arus dan tegangannya agar tidak merusak LED yang bersangkutan. Tegangan maju biasanya dilambangkan dengan tanda V_F , dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3. Warna – Warna Lampu LED

Warna	Tegangan Maju @20mA
Infra Merah	1,2V
Merah	1,8V
Jingga	2,0V
Kuning	2,2V
Hijau	3,5V

Biru	3,6V
Putih	4,0V

2.6. Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah singkatan dari *Radio Frequency Identification*. RFID adalah sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode dan magnetic card seperti ATM. RFID kini banyak dipakai diberbagai bidang seperti perusahaan, supermarket, rumah sakit bahkan terakhir digunakan dimobil untuk identifikasi penggunaan BBM bersubsidi.

2.6.1. Sejarah RFID

Rintisan teknologi RFID dimulai saat seorang mata-mata Uni soviet (sekarang=Rusia) menemukan sistem pengiriman gelombang radio melalui informasi audio. Gelombang suara yang menggetarkan diafragma yang telah dibentuk menjadi sebuah resonator yang memodulasi gelombang radio yang terpantul. Meskipun alat ini bukan sebuah identifikasi namun dianggap sebagai pendahulu teknologi RFID.

Selain itu ada juga teknologi *transponder* IFF yang digunakan oleh tentara inggris pada perang dunia ke-2 untuk mengidentifikasi pesawat sebagai teman atau musuh. Perangkat RFID yang menjadi cikal bakal sistem RFID modern adalah Perangkat Mario Cardullo, karena menggunakan transponder radio pasif dengan memori. Paten dasar Cardullo meliputi penggunaan RF, suara dan cahaya sebagai media transmisi. RFID ditawarkan kepada investor pada tahun 1969 meliputi penggunaan dalam bidang transportasi, perbankan, keamanan dan medis.

2.6.2. Prinsip Kerja RFID

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut *TAG* dan *READER*. Saat pemindaian data, *READER* membaca sinyal yang diberikan oleh RFID *TAG*.

2.6.2.1. RFID TAG

Adalah sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh *RFID READER*. *RFID TAG* dapat berupa perangkat pasif atau aktif. *TAG* pasif artinya tanpa battery dan *TAG* aktif artinya menggunakan battery. *TAG* pasif lebih banyak digunakan karena murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. *RFID TAG* dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk *update*.

2.6.3. Sistem sinyal RFID

RFID menggunakan beberapa jalur gelombang untuk pemancaran sinyal. Namun yang paling banyak dipakai adalah jalur UHF ada frekuensi 865-868MHzz dan 902-928 MHz. Kode yang ditulis pada *TAG* berupa 96 bit data yang berisi 8bit *header*, 28 bit nama organisasi pengelola data, 24bit kelas obyek (misal=untuk identifikasi jenis produk).

2.7. Sensor Proximity (Sensor Jarak)

Proximity Switch atau *Sensor Proximity* adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centi meter saja sesuai type sensor yang digunakan. *Proximity Switch* ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC. Dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8. Sensor Proximity

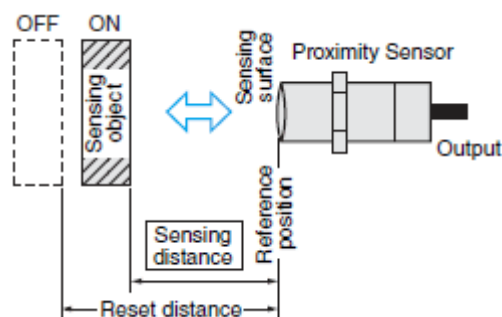
Sumber : <http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html>

Hampir di setiap mesin produksi sekarang ini menggunakan sensor jenis ini, sebab selain praktis sensor ini termasuk sensor yang tahan terhadap benturan ataupun guncangan, selain itu mudah pada saat melakukan perawatan ataupun perbaikan. Proximity Sensor terbagi dua macam, yaitu:

- a. **Proximity Inductive** berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal. Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) normal sensing atau jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area sensingnya, maka kondisi output sensor akan berubah nilainya.
- b. **Proximity Capacitive** akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal.

2.7.1. Jarak Diteksi

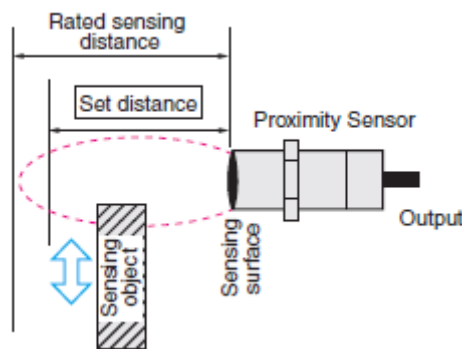
Jarak diteksi adalah jarak dari posisi yang terbaca dan tidak terbaca sensor untuk operasi kerjanya, ketika obyek benda digerakkan oleh metode tertentu.



Gambar 2.9. Skema Rangkaian Sensor Proximity

Sumber : <http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html>

Mengatur jarak dari permukaan sensor memungkinkan penggunaan sensor lebih stabil dalam operasi kerjanya, termasuk pengaruh suhu dan tegangan. Posisi objek (standar) sensing transit ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak (nilai) normal sensing, dapat dilihat pada gambar 2.9.

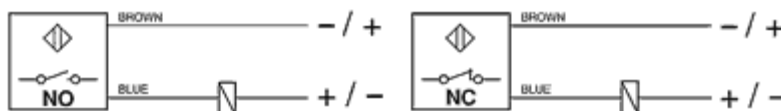


Gambar 2.10. Skema Rangkaian Jarak Deteksi Normal Sensor Proximity

Sumber : <http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html>

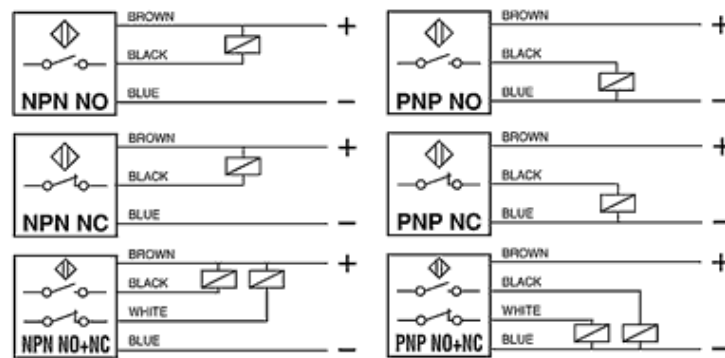
Pada gambar 2.10 dapat dilihat nilai output dari *Proximity Switch* ini ada 3 macam, dan bisa diklasifikasikan juga sebagai nilai NO(Normally Open) dan NC (Normally Close). Persis seperti fungsi pada tombol, atau secara spesifik menyerupai fungsi limit switch dalam suatu sistem kerja rangkaian yang membutuhkan suatu perangkat pembaca dalam sistem kerja kontinue mesin. Dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini.

Tiga macam output Proximity Switch ini bisa dilihat pada gambar dibawah.



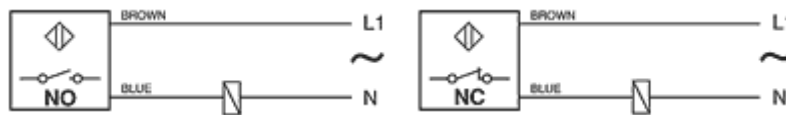
Gambar 2.11. Output Proximity 2 kabel VDC

Sumber : <http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html>



Gambar 2.12. Output Proximity 3 dan 4 kabel VDC

Sumber : <http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html>



Gambar 2.13. Output Proximity 2 kabel VAC

Sumber : <http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html>

Dengan melihat gambar 2.12 dan 2.13 kita dapat mengenali type sensor *Proximity Switch* ini, yaitu type NPN dan type PNP. Tipe inilah yang nanti bisa dikoneksikan dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital yang membutuhkan nilai nilai logika sebagai input untuk proses kerjanya.

Beberapa jenis *Proximity Switch* ini hanya bisa dikoneksikan dengan perangkat PLC tergantung type dan jenisnya. Sensor ini juga bisa dikoneksikan langsung dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital seperti Sensor Controller.

Pada prinsipnya fungsi *Proximity Switch* ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai kontrol untuk mematikan dan menghidupkan suatu sistem *interlock* dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian kontrol.

2.8. Bahasa Program Delphi

2.8.1. Sejarah Bahasa Program Delphi

Delphi adalah sebuah lingkungan pengembangan terpadu (IDE) untuk mengembangkan aplikasi konsol,*desktop,web*, ataupun perangkat *mobile*. Produk ini pada awalnya dikembangkan oleh *CodeGear* sebagai divisi pengembangan perangkat lunak milik *Embarcadero*, divisi tersebut sebelumnya adalah milik *Borland*. Bahasa Delphi atau dikenal juga sebagai *object pascal* (pascal dengan ekstensi pemrograman berorientasi objek (PBO/OOP)) pada mulanya ditujukan hanya untuk platform *Microsoft Windows*, namun saat ini telah mampu digunakan untuk mengembangkan aplikasi untuk berbagai *platform* seperti Mac OS X, iOS, Android.

Pada tanggal 8 Februari 2006, *Borland* mengumumkan akan melepas seluruh jajaran produk pengembangan aplikasi komputernya termasuk di antaranya Delphi, untuk itulah *Borland* membentuk perusahaan baru dengan nama *CodeGear* sehingga terpisah dari *Borland*. Saat ini Delphi menjadi bagian dari jajaran IDE milik *Embarcadero Technologies* setelah *Embarcadero Technologies* mengakuisisi *CodeGear*. Hal ini disebabkan karena kerugian yang terus menerus selama 2006 rugi bersih sebesar \$53.1 juta, 2007 rugi bersih \$61 juta. Sehingga pada tahun 2008 saat *CodeGear* menderita rugi bersih \$22.3 maka *CodeGear* dijual ke *Embarcadero* seharga \$23 juta untuk menutupi rugi bersih ini.

2.8.2. Pengertian Bahasa Program Delphi

Delphi adalah sebuah IDE Compiler untuk bahasa pemrograman Pascal dan lingkungan pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program. Delphi juga dapat di artikan sebagai Suatu bahasa pemrograman yang menggunakan visualisasi sama seperti bahasa pemrograman *Visual Basic (VB)* . Namun Delphi menggunakan bahasa yang hampir sama dengan *pascal* (sering disebut *object pascal*) . Sehingga lebih mudah untuk digunakan . Bahasa pemrograman Delphi dikembangkan oleh *CodeGear* sebagai divisi pengembangan perangkat lunak milik *embarcadero* . Divisi tersebut

awalnya milik *borland*, sehingga bahasa ini memiliki versi *Borland Delphi* . Delphi juga menggunakan konsep yang berorientasi objek (OOP) , maksudnya pemrograman dengan membantu sebuah aplikasi yang mendekati keadaan dunia yang sesungguhnya . Hal itu bisa dilakukan dengan cara mendesign objek untuk menyelesaikan masalah . OOP ini memiliki beberapa unsur yaitu ; *Encapsulation (pemodelan)* , *Inheritance (Penurunan)* , *Polymorphism (Polimorfisme)* .

Awalnya bahasa pemrograman delphi hanya dapat digunakan di *Microsoft Windows*, namun saat ini telah dikembangkan sehingga dapat digunakan juga di *Linux* dan di *Microsoft .NET* . Dengan menggunakan *free pascal* yang merupakan proyek *OpenSource*, bahasa pemrograman ini dapat membuat program di sistem operasi Mac OS X dan Windows CE. Umumnya delphi hanya digunakan untuk pengembangan aplikasi *desktop, enterprise* berbasis database dan program - program kecil . Namun karena pengembangan delphi yang semakin pesat dan bersifat general purpose bahasa pemrograman ini mampu digunakan untuk berbagai jenis pengembangan software . Dan Delphi juga disebut sebagai pelopor perkembangan RadTool (*Rapid Application Development*) tahun 1995 . Sehingga banyak orang yang mulai mengenal dan menyukai bahasa pemrograman yang bersifat VCL (*Visual Component Library*) ini.

IDE (Integrated Development Environment) adalah program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Tujuan dari IDE adalah untuk menyediakan semua utilitas yang diperlukan dalam membangun perangkat lunak. Kompilator (Inggris: compiler) adalah sebuah program komputer yang berguna untuk menerjemahkan program komputer yang ditulis dalam bahasa pemrograman tertentu menjadi program yang ditulis dalam bahasa pemrograman lain. Pascal adalah bahasa pemrograman yang pertama kali di buat oleh Profesor Niklaus Wirth, bahasa Pascal ini sebagai alat bantu untuk mengajarkan konsep pemrograman komputer.

2.8.3. Sejarah Borland Delphi

1. Delphi versi 1 (berjalan pada windows 3.1 atau windows 16 bit)
2. Delphi versi 2 (Berjalan pada windows 95 atau delphi 32 bit)
3. Delphi versi 3 (berjalan pada windows 95 keatas dengan tambahan fitur internet atau web)
4. Perkembangan selanjutnya diikuti dengan Delphi versi 4, 5 dan 6.
5. Versi terkini dari delphi adalah versi 7 dengan tambahan fitur .net dengan tambahan file XML

2.8.4. Kegunaan Delphi

1. Untuk membuat aplikasi windows
2. Untuk merancang aplikasi program berbasis grafis
3. Untuk membuat program berbasis jaringan (client/server)
4. Untuk merancang program .Net (berbasis internet)

2.8.5. Kelebihan Embarcadero Delphi

1. Dapat mengkompilasi menjadi single executable (aplikasi portable), memudahkan distribusi dan meminimalisir masalah yang terkait dengan versioning
2. Banyaknya dukungan dari pihak ketiga terhadap VCL (biasanya tersedia berikut source codenya) ataupun tools pendukung lainnya (dokumentasi, tool debugging)
3. Optimasi kompilasi yang cukup cepat
4. Mendukung multiple platform dari source code yang sama
5. Untuk yang dikelola oleh embarcadero, delphi dapat dijalankan pada multiflatform yaitu windows, linux, android, IOS.

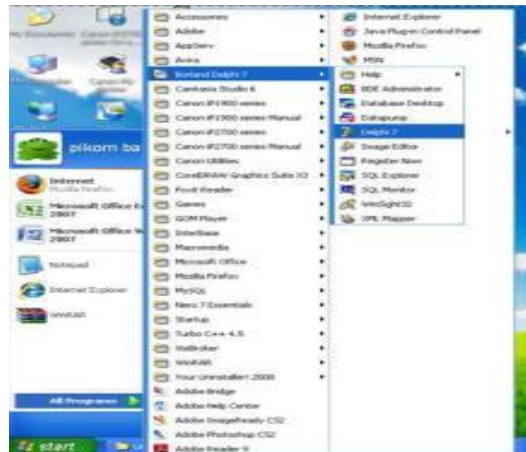
2.8.6. Kekurangan Delphi

1. Partial single vendor lock-in (Borland dapat menetapkan standar bahasa, kompatibilitas yang harus mengikutinya)

2. Akses pada platform dan library pihak ketiga membutuhkan file-file header yang diterjemahkan ke dalam bahasa pascal
3. Dokumentasi atas platform dan teknik-teknik yang menyertainya sulit ditemukan dalam bahasa pascal (contoh akses COM dan Win32)

2.8.7. Langkah – langkah mengaktifkan Delphi 7.

1. Klik start.
2. pilih All Programs.
3. pilih Borland Delphi.
4. pilih dan klik Delphi 7.



Gambar 2.14 Tampilan Langkah Mengaktifkan Delphi
Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Embercadero_Delphi

5. Jendela Utama Delphi.



Gambar 2.15 Jendela Utama Delphi
Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Embercadero_Delphi

2.8.8. Menyimpan Form

Pada Delphi ada 3 buah file utama (*.dpr, *.pas, *.dfm)

1. *.dpr adalah file proyek yang dibuat berisi program kecil untuk :
 - a. Mendefinisikan unit yang ada didalam file
 - b. Menginisialisasi data
 - c. Membangun Form
 - d. Menjalankan Aplikasi
2. *.pas adalah Unit – unit (Pascal Code File), biasanya terdiri dari satu atau banyak file.
3. *.dfm adalah file definisi Form (Special Pscudo Code File)

Pilih submenu SAVE ALL. Karena kita kadang lupa apakah file unit dan project nya sudah disimpan. dan Delphi akan menanyakan nama file source code untuk unit (*.pas) dan nama file project (*.dpr).

2.8.9. Menjalankan Program

Jalankan program dengan menekan Tombol F9 atau pilih menu Run kemudian Run. Apabila ada beberapa Form yang ada didalam Project maka kita tentukan dulu form / unit yang akan kita jalankan. caranya yaitu:

Pilih menu project => Options atau tekan tombol Shift + Ctrl + F11 secara bersamaan dan akan tampil jendela Project Option, Silahkan tentukan form mana yang akan dijalankan.

Contoh Tampilan Delphi 7.0 dapat dilihat gambar 2.16 dibawah ini



Gambar 2.16 Contoh Tampilan Program Delphi
Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Embercadero_Delphi

2.9. Kerangka Berpikir

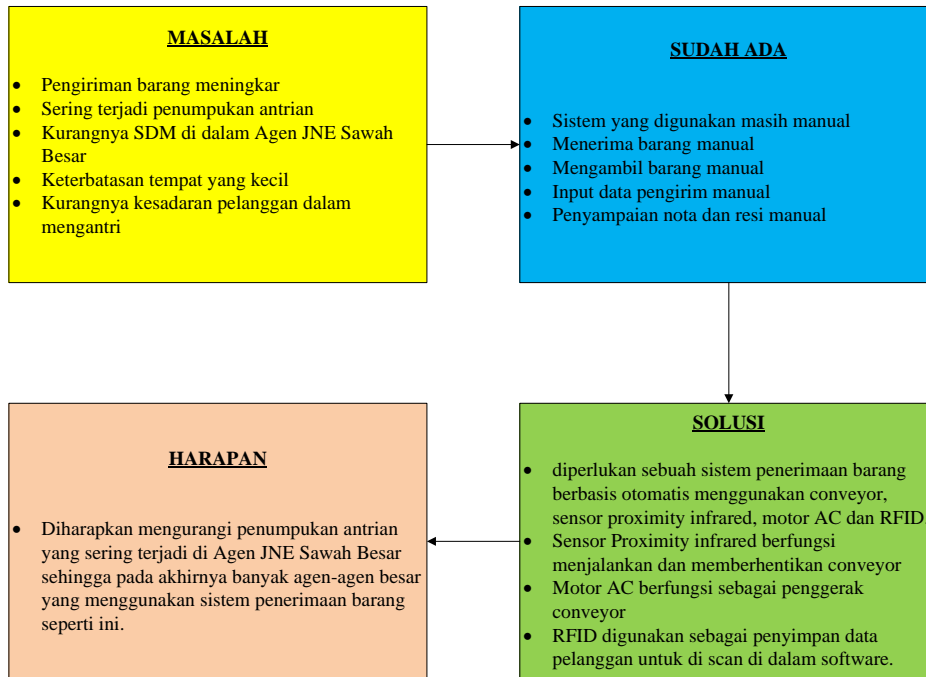
Pengiriman barang di Agen JNE Sawah Besar semakin banyak membuat penumpukan antrian di setiap harinya yang membuat barang pelanggan berantakan dan tidak dapat dikontrol oleh operator di dalam Agen JNE Sawah Besar sehingga sering terjadi kehilangan.

Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada di dalam Agen JNE Sawah Besar tidak sesuai dengan banyaknya jumlah pelanggan dan jumlah barang yang ada di setiap harinya sehingga sering terjadi penumpukan antrian yang tidak teratur. Keterbatasan tempat yang tidak terlalu luas tidak sebanding dengan jumlah barang yang ada di setiap harinya menjadi salah satu penyebab penumpukan antrian. Penumpukan antrian juga di sebabkan oleh pelanggan yang selalu ingin barangnya dikerjakan terlebih dahulu agar bisa segera membayar dan kembali kerumah masing-masing tanpa memikirkan siapa yang lebih dahulu datang

kedalam Agen JNE Sawah Besar. Hal seperti ini bisa berdampak terjadi keributan antar pelanggan karena tidak adanya kejelasan siapa yang datang terlebih dahulu, dan akan sangat memakan energi apabila sampai terjadi keributan bahkan bisa berdampak dengan pindahnya pelanggan dari Agen JNE Sawah Besar.

Dalam permasalahan ini dibutuhkan sebuah sistem antrian penerimaan barang yang dapat mengatasi antrian di dalam Agen JNE Sawah Besar, sistem penerimaan yang digunakan Agen JNE Sawah Besar saat ini masih secara manual seperti menerima barang datang secara manual, mengambil barang secara manual, *input* data pengirim secara manual, memberikan nota tagihan dan resi melalui email juga secara manual. Hal ini dapat membuat operator rumit dalam menyelesaikan pengiriman barang sehingga terjadinya penumpukan antrian.

Hal tersebut adalah sebagian kekurangan yang ada di dalam Agen JNE Sawah Besar, untuk itu diperlukan sebuah sistem penerimaan barang berbasis otomatis menggunakan *conveyor* yang digerakan oleh Motor AC dan di jalankan dengan menggunakan sensor jarak yaitu *Proximity Infrared* yang dikendalikan oleh *Board* Arduino Mega 2560 serta menggunakan RFID dan notifikasi secara otomatis di dalam *software* guna memangkas antrian barang yang sering terjadi dengan cepat dan teratur tanpa harus adanya keributan. Dengan sistem antrian penerimaan barang secara otomatis seperti ini, diharapkan mengurangi penumpukan antrian yang sering terjadi di Agen JNE Sawah Besar sehingga pada akhirnya banyak agen-agen besar yang menggunakan sistem penerimaan barang seperti ini. Kerangka berfikir dapat dilihat pada gambar 2.17 dibawah ini.



Gambar 2.17 Diagram kerangka berpikir
(Sumber: Dokumen Pribadi)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem antrian otomatis yang bertujuan untuk meringankan kerja manusia dalam mengatur antrian di sebuah agen pengiriman barang tanpa harus melakukan aktifitas menekan tombol saklar. Penelitian ini dilakukan di labolatorium Bengkel Mekanik Jurusan Teknik elektro. Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran semester 106.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Instrumen

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa alat instrument dalam pembuatan alat, yaitu:

- a. Gergaji digunakan sebagai pemotong papan tripleks dan pipa air
- b. Meteran digunakan sebagai alat ukur papan tripleks
- c. Penggaris digunakan sebagai alat ukur pembuatan PCB dan membuat sketsa jalan di atas papan
- d. Solder digunakan sebagai melelehkan timah
- e. Kuas cat digunakan sebagai alat mewarnai sketsa jalan di atas papan
- f. Pisau *cutter* digunakan sebagai pemotong PCB
- g. Obeng digunakan sebagai mengencangkan dan mengendorkan sekrup
- h. Multimeter digunakan sebagai alat ukur tegangan dan hambatan listrik pada alat

3.2.2 Bahan Instrumen

3.2.2.1 Bahan Kelistrikan

Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pusat pengendali (kontrol). Arduino Mega 2560 ini memiliki prosesor yaitu mikrokontroler ATmega2560.

- a. LED digunakan sebagai pemberi tanda keadaan pengiriman barang sedang berlangsung atau tidak.
- b. *RFID* digunakan sebagai tanda bukti pelanggan untuk melakukan transaksi pengiriman barang.
- c. Saklar digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem alat.
- d. Motor AC digunakan sebagai penggerak *conveyor* berjalan.
- e. Sensor *Proximity* (P1) digunakan sebagai pendeteksi barang telah sampai di depan meja operator dan sebagai pengatur *conveyor* berhenti.
- f. Sensor *Proximity* (P2) digunakan sebagai penggerak *conveyor* ketika diletakan barang diatas *conveyor*.
- g. *Modem* digunakan sebagai notifikasi melalui SMS (*Short Message Service*).
- h. *Wifi* digunakan sebagai notifikasi kepada pelanggan atau konsumen melalui *email* yang berisi tagihan pengiriman.
- i. *Power Supply* digunakan pemasok tegangan listrik.
- j. Kapasitor digunakan sebagai penyimpan muatan listrik di rangkaian *power supply*.
- k. Transformator digunakan sebagai alat penurun tegangan listrik dari tegangan listrik AC menjadi tegangan listrik DC di *power supply*.
- l. *Diode* digunakan sebagai penyearah tegangan listrik di *power supply*
- m. Kabel pelangi digunakan sebagai penghantar tegangan listrik DC ke semua komponen listrik DC.

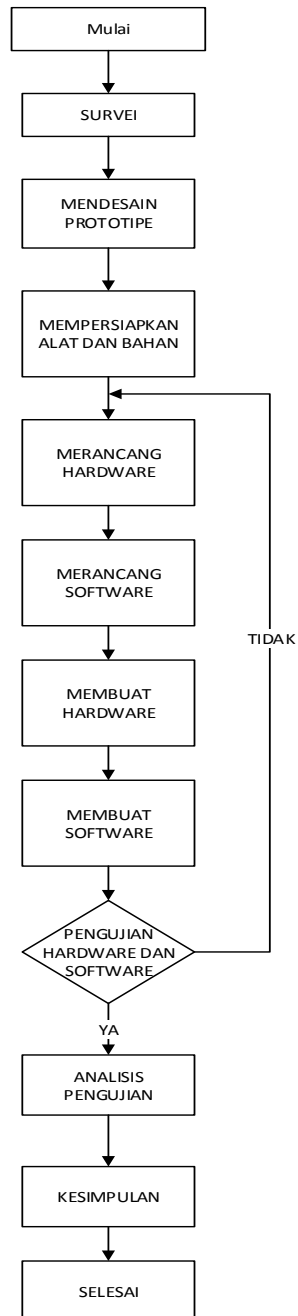
3.2.2.2 Bahan Non Kelistrikan

- a. Cat kayu digunakan sebagai mewarnai kotak alat.
- b. Aluminium digunakan untuk membuat *conveyor*.
- c. *Bearing* digunakan sebagai pemutar *conveyor*.
- d. *Belt* digunakan untuk membuat *conveyor*.
- e. *box* plastik digunakan untuk tempat arduino.

- f. Timah solder digunakan sebagai perekat kabel dan komponen elektronika
- g. Papan Tripleks digunakan sebagai media jalan maket alat dan sebagai pembatas.
- h. Lem digunakan sebagai perekat pembatas jalan dan sebagai perekat.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian Sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino Atmega 2560 ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu dapat dilihat pada gambar 3.1.:



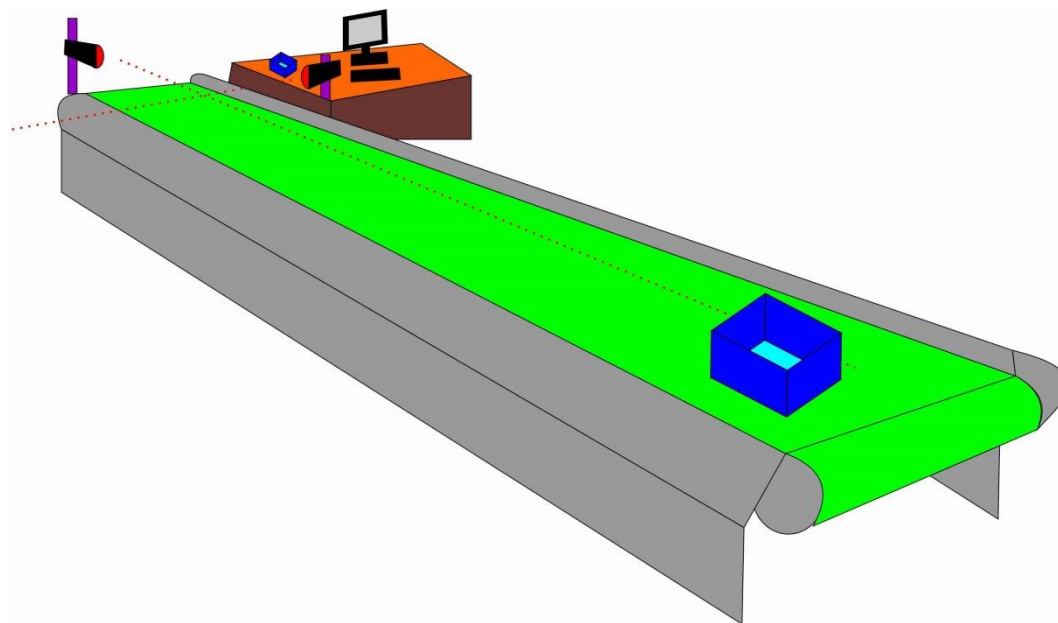
Gambar. 3.1 *Flowchart Tahapan Penelitian*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.3.1 Survei

Dalam melakukan survei pada agen JNE Sawah Besar di bilangan Krekot Bunder Raya, Taman Sari Jakarta Pusat. Dimana banyaknya pelanggan dengan jumlah barang yang besar setiap pelanggan membuat terjadinya penumpukan antrian barang yang tidak terkordinir. Penulis mengamati penumpukan antrian disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kecilnya lokasi Agen JNE Sawah Besar membuat barang pelanggan berantakan dan tidak teratur.

Dalam melakukan survei penulis melihat banyaknya barang berantakan yang berpotensi terjadinya kehilangan barang oleh karena itu penulis mengamati penumpukan barang dalam hal mengatur antrian penerimaan barang dan mengurai penumpukan antrian yang ada.

3.3.2. Desain Alat



Gambar 3.2 Desain Sistem Antrian Pengiriman Barang Berbasis Arduino Mega 2560

(Sumber: Dokumen pribadi)

Desain alat berbentuk maket *conveyor* ini dibuat dan di desain menggunakan 1 sensor yaitu *proximity* berjumlah 2 buah . Warna hijau pada gambar adalah *belt* yang dapat mengantar barang kepada operator, ketika barang diletakan diatas *conveyor* otomatis sensor *proximity* (P2) mengindikasikan motor ON dan *conveyor* berjalan. Sensor yang ada di dekat

operator merupakan sensor *proximity* (P1) yang bertugas mengindikasikan *conveyor* berhenti dan motor otomatis OFF ketika barang sudah sampai di titik dekat sensor.

3.3.3 Mempersiapkan Alat dan Bahan

Alat prototipe dibuat dengan menggunakan peralatan yang terdapat pada bengkel mekanik untuk membuat alat sistem pengiriman barang berbasis Arduino mega 2560. Sedangkan bahan-bahan yang di perlukan penulis membeli di toko elektronik secara langsung dan ada beberapa komponen yang diberi secara *online*.

3.3.4 Merancang dan Membuat *Hardware*

Sebelum membuat sistem pengiriman barang berbasis Arduino mega 2560 yaitu tahap awal membuat beberapa perancangan rangkaian alat dimana perancangan rangkaian alat tersebut dibagi menjadi 2 bagian yang diantaranya: Perancangan rangkaian alat *input* dan Perancangan rangkaian alat *output*. Sebelum merancang rangkaian alat, membuat terlebih dahulu perencanaan alamat Pin *input* dan *output* rangkaian yang akan digunakan pada arduino mega 2560. Selanjutnya membuat rangkaian komponen alat sesuai dengan perancangan alat.

3.3.4.1. Alamat Input dan Output Arduino Mega 2560

3.3.4.1.1. Alamat *Input* Arduino Mega 2560

Sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 memiliki 6 *input* dengan alamat dan keterangan seperti yang ditunjukkan oleh tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Alamat *Input* Arduino Mega 2560

No.	<i>Input</i>	Alamat	Keterangan
1.	SP1(<i>proximity</i>)	Pin 29,5V,GND	Memberhentikan <i>conveyor</i> berjalan saat barang tiba di operator.
2.	SP2(<i>proximity</i>)	Pin 27,5V,GND	Menjalankan <i>conveyor</i> ketika diletakan barang.
3.	<i>RFID</i>	Pin 5V dan 10	Unutk men- <i>scan</i> kartu antrian dan mengeluarkan data pelanggan secara otomatis kedalam software pengiriman.

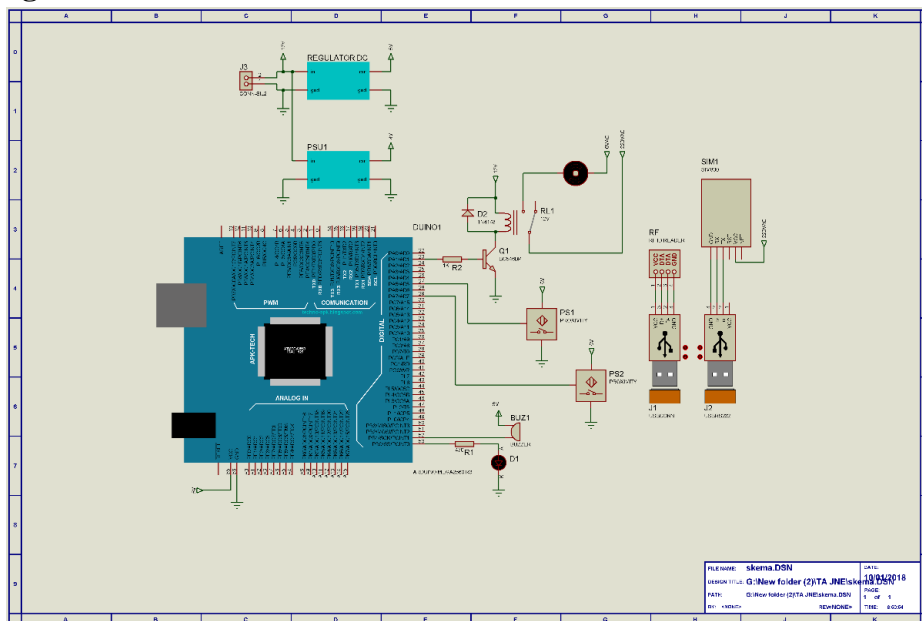
3.3.4.1.2. Alamat *Output* Arduino Mega 2560

Sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 memiliki 4 *output* dengan alamat dan keterangan seperti yang ditunjukkan oleh tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Alamat *Output* Arduino Mega 2560

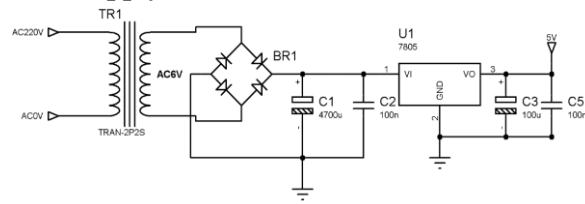
No.	<i>Output</i>	Alamat	Keterangan
1.	LED (Hijau)	Pin 53 dan GND	Memberi tanda bahwa operator sedang meng- <i>input</i> barang pelanggan dan lampu LED menyala berkedip.
2.	Motor AC	Pin 23,5V,GND	Menjalankan <i>conveyor</i> ketika S1 aktif.
3.	Buzzer	Pin 52,5V GND	Memberikan Tanda Kepada Operator berupa suara monoton.

3.3.4.2 Rangkaian Alat



Gambar 3.3. Rangkaian alat sistem antrian pengiriman barang berbasis Arduino Mega 2560 (Sumber: Dokumen pribadi)

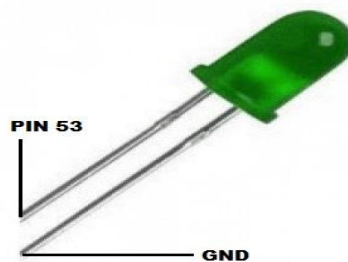
3.3.4.2.1 Rangkaian *power supply*



Gambar 3.4. Rangkaian *Power supply*
(Sumber: Dokumen pribadi)

Gambar 3.4. menunjukkan rangkaian *Power supply* yang digunakan pada prototipe untuk menyuplai tegangan listrik DC yang sebelumnya dirubah dari tegangan listrik AC. Output tegangan yang di hasilkan oleh power supply tersebut adalah 5V yang kemudian di supply ke seluruh komponen listrik alat.

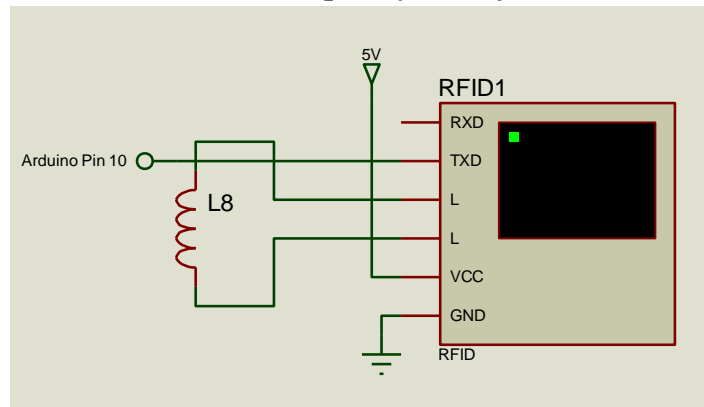
3.3.4.2.2 Rangkaian Lampu LED



Gambar 3.5 Rangkaian lampu LED
(Sumber: Dokumen pribadi)

Gambar 3.5 menunjukkan rangkaian lampu LED yang digunakan pada prototipe untuk menunjukkan mode yang sedang berlangsung. Salah satu kaki lampu LED dihubungkan ke resistor 10 K Ω . Ujung lainnya dari resistor 10 K Ω dihubungkan ke pin 46 untuk LED 1 dan ke pin 47 untuk LED 2. Kemudian kaki yang lainnya dihubungkan ke pin GND arduino.

3.3.4.2.3 Rangkaian Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)

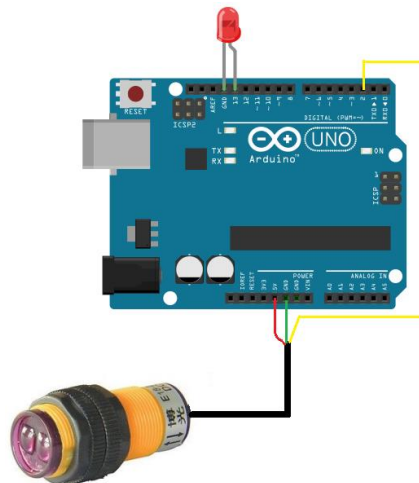


Gambar 3.6 Rangkaian Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)

Sumber : Dokumen Penulis

Gambar 3.6 menunjukkan rangkaian RFID (*Radio Frequency Identification*) yang digunakan pada prototipe untuk membaca kartu antrian pelanggan dan memasukan data pelanggan kedalam *software* pengiriman barang. Salah satu kaki (VCC) dihubungkan ke sumber tegangan 5V yang dipasang dari pin 5V milik arduino. Kemudian kaki yang lainnya dihubungkan ke pin 10 arduino. Dan kaki lainnya dihubungkan ke GND arduino.

3.3.4.2.4 Rangkaian Sensor *Proximity Infrared* (Sensor Jarak)



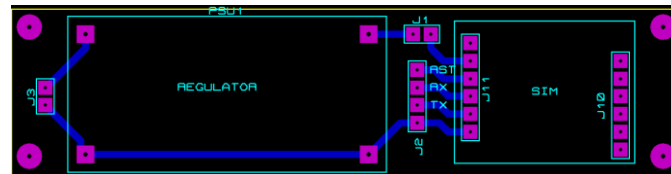
Gambar 3.7. Rangkaian Sensor *Proximity Infrared* (Sensor Jarak)

Sumber : Dokumen Penulis

Gambar 3.7 adalah gambar dari sebuah sensor jarak lebih tepatnya disebut sensor *proximity infrared* yang memiliki kegunaan untuk mendeteksi jarak suatu objek atau benda bersifat metal ataupun non metal, sensor *proximity infrared* termasuk dalam kategori

proximity capacitive. Gambar diatas menjelaskan mekanisme pemasangan terhadap arduino mega 2560 atau arduino dengan jenis lainnya, dimana sensor ini memiliki slot di PIN 2 untuk kabel berwarna kuning, kemudian PIN 5V untuk tegangan dan GND untuk Ground.

3.3.4.2.5. Rangkaian Modem



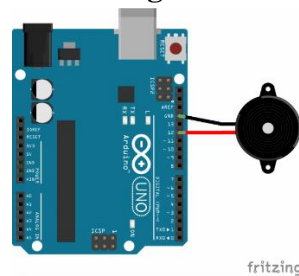
Gambar 3.8. Rangkaian Modem sebagai pengirim SMS

Sumber : Dokumen Penulis

Gambar 3.8 diatas adalah gambar rangkaian modem yg digunakan pada alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560. Modem digunakan sebagai penanda notifikasi pada alat berupa SMS (*Short Message Service*).

Adapun agar terkirimnya SMS modem ini menggunakan kartu SIM seperti pada ponsel dengan ukuran mikro dan diaktifkan melalui laptop dan mendapatkan daya dari adaptor yang disambungkan terhadap listrik.

3.3.4.2.6. Rangkaian Buzzer ke Arduino Mega 2560



Gambar 3.9. Rangkaian Buzzer ke Arduino

Sumber : (Dokumen Pribadi)

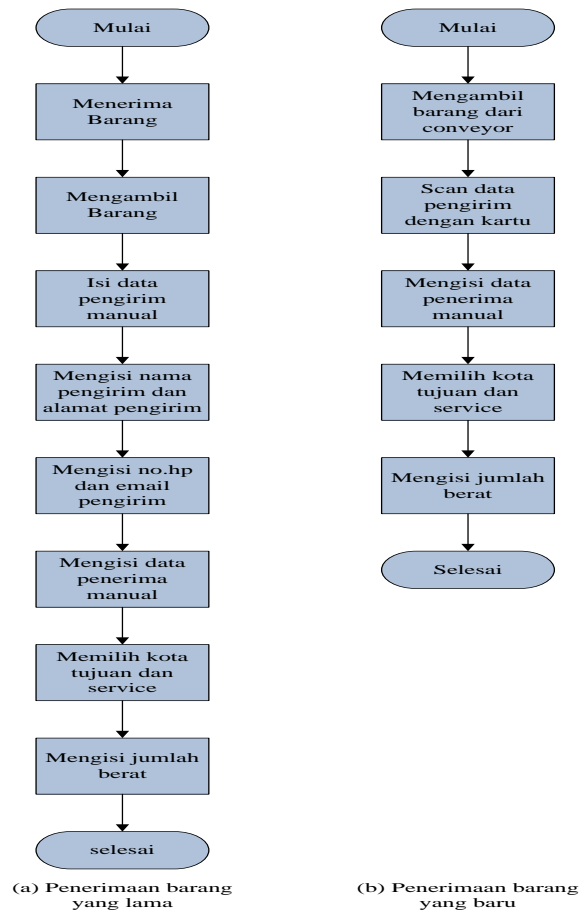
Gambar 3.9 adalah gambar rangkaian *buzzer* yang disambungkan ke arduino mega 2560. Pada sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 *buzzer* digunakan sebagai penanda kekosongan barang diatas *conveyor* atau ada barang diatas *conveyor*

sehingga memudahkan operator apabila ada barang yang masih diatas *conveyor* yang tertinggal ataupun belum di *input*.

Pada alat ini *buzzer* di sambungkan ke arduino dengan menggunakan PIN 52 pada arduino dan 5V untuk mendapatkan tegangan serta disambungkan ke PIN GND sebagai *ground*.

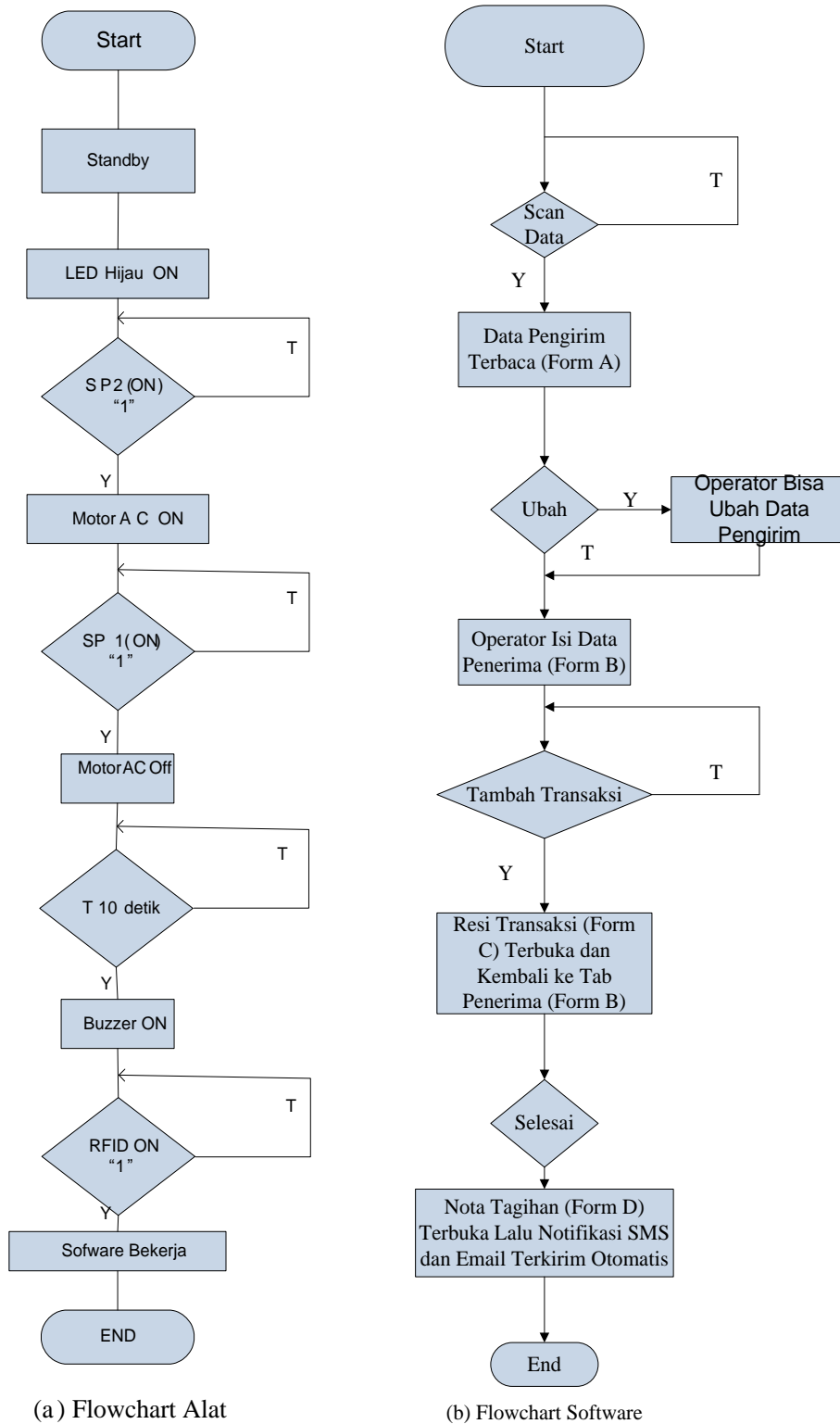
3.3.5. Merancang Software dan Membuat Software

Sebelum membuat program pada alat, tahap awal yaitu merancang program terlebih dahulu pada sistem antrian penerimaan barang berbasis arduino mega 2560 dengan berbagai macam rancangan program yaitu rancangan program lampu, rancangan program sensor *proximityt*. Selanjutnya membuat membuat penggambaran grafik perbandingan dari sistem penerimaan yang lama dengan yang baru serta langkah-langkah prosedur dari suatu program (*Flowchart*) dan membuat diagram dari sebuah sistem (*Block Diagram*). Setelah itu tahap kedua membuat program alat yang sesuai dengan prinsip kerja. Tahap ketiga selanjutnya melakukan *Compiling* program yaitu memverifikasi hasil program .



Gambar 3.10 Diagram Alir Perbandingan Sistem yang lama dengan yang Baru
 Sumber: Dokumen pribadi

3.3.5.1 Flow Chart Sistem Antrian Penerimaan Barang



Gambar 3.11 *Flow chart Alat dan Software.*

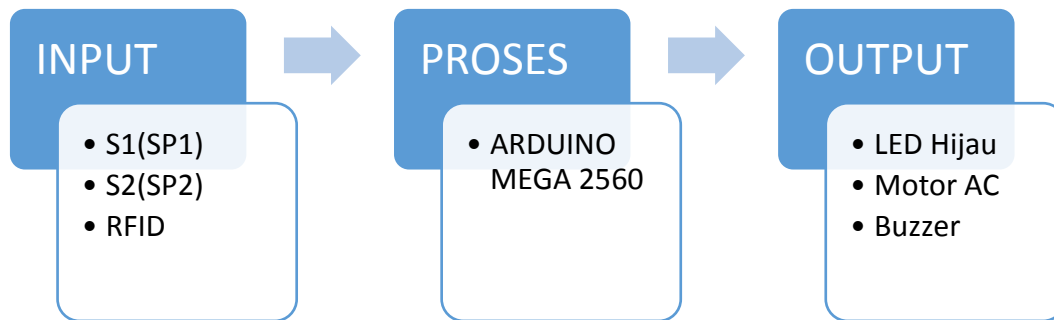
Sumber: Dokumen pribadi

3.3.5.2 Deskripsi Cara Kerja Alat

1. Ketika ON maka alat siap bekerja dan indikator LED hijau ON.

2. Sensor *Proximity* (SP1) dan sensor *Proximity* (SP2) siap bekerja.
3. Ketika barang pengirim diletakkan dikeranjang SP2 mengindikasikan motor aktif *conveyor* berjalan.
4. Ketika keranjang menyentuh batas *conveyor* maka SP1 aktif dan mengindikasikan motor OFF *conveyor* berhenti.
5. Dalam 10 detik barang pengirim tidak diambil, *buzzer* akan aktif memberi tanda kepada operator.
6. Saat operator tap kartu RFID yang ada dikeranjang maka data konsumen otomatis muncul di *software* (yg berupa nama, alamat, nomor HP, *email* dll).
7. *Option* “Ubah” pada *software* digunakan apabila terjadi kesalahan di data pengirim/konsumen tanpa merubah *database* yang ada.
8. Operator meng-*input* data penerima secara manual sampai dengan selesai dan resi transaksi akan muncul dalam bentuk *report*.
9. Ketika *option* “selesai” di klik maka nota tagihan muncul dan notifikasi SMS dan *email* dikirim secara otomatis.
10. Untuk mencari *report* pengiriman dapat menggunakan tanggal pengiriman atau nomer *member*.
11. Alat diaktifkan menggunakan *power supply* dan tidak menggunakan saklar ON/OFF.

3.3.5.3 Blok Diagram



Gambar 3.12 Blok diagram

Sumber: Dokumen pribadi

3.3.5.4 Pemrograman Arduino

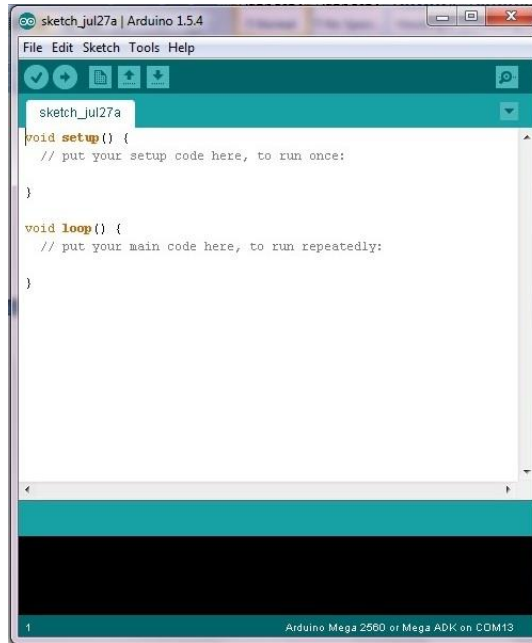
Pemrograman Arduino menggunakan software IDE (Integrated Development Environment, yaitu program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Berikut gambar 3.13 adalah tampilan awal ketika membuka *software IDE 1.5.4*.



Gambar 3.13 Tampilan awal ketika membuka *software IDE 1.5.4*

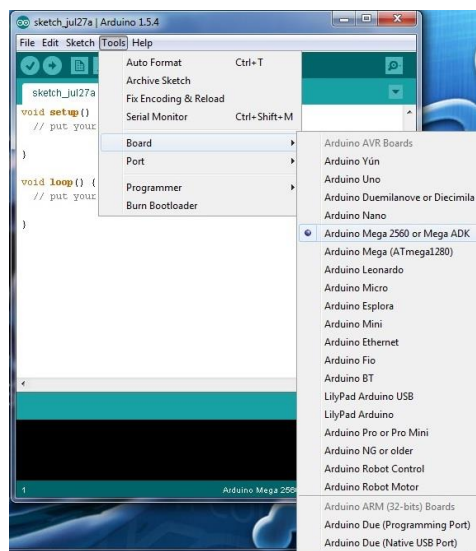
(Sumber: Dokumen pribadi)

Kemudian setelah itu, tampilan tersebut akan berubah menjadi halaman yang siap untuk dibuat programnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Tampilan *software IDE 1.5.4* ketika siap dibuat programnya
(Sumber: Dokumen pribadi)

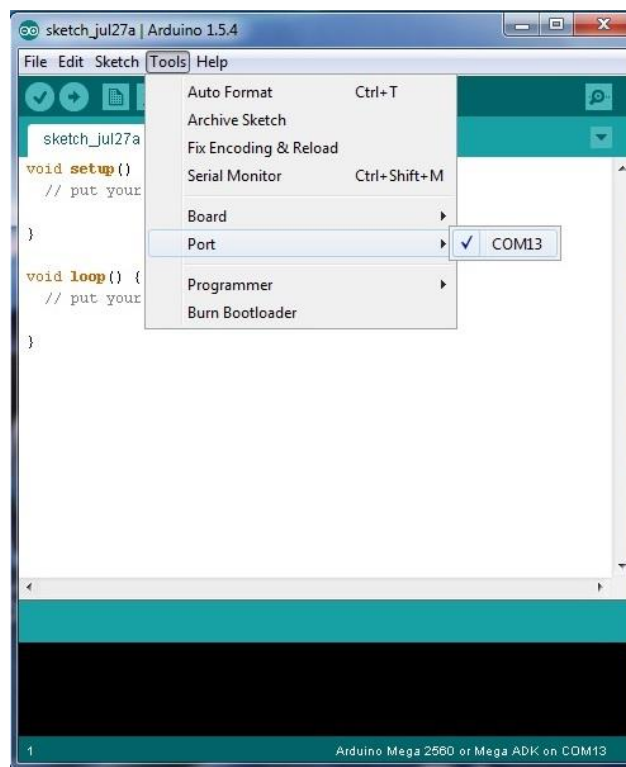
Setelah muncul tampilan seperti gambar 3.12. maka langkah selanjutnya adalah mengatur *board* dan *port* yang digunakan. Cara mengatur *board* adalah dengan klik *tools* → *board* → Arduino Mega 2560 or Mega ADK, seperti ditunjukkan pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Pengaturan *board*
(Sumber: Dokumen pribadi)

Sebelum mengatur *port*, Arduino yang digunakan harus tersambung terlebih dahulu ke PC, yaitu dengan menyambungkan kabel USB dari Arduino ke PC. Apabila sudah

tersambung maka cara untuk mengatur *port* adalah dengan klik *tools* → *port* → sesuaikan dengan *port* yang digunakan. Contohnya dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Pengaturan *port*
(Sumber: Dokumen pribadi)

Apabila *board* dan *port* sudah selesai diatur, maka langkah selanjutnya adalah membuat program atau biasa disebut *sketch*. Program untuk prototipe pengendalian tirai dan pencahayaan lampu otomatis dapat dilihat di lampiran 1. Jika program sudah selesai dibuat, maka selanjutnya melakukan *compiling* dengan cara klik simbol “√” (*verify*) seperti yang ditunjukkan dengan lingkaran merah pada gambar 3.17.



Gambar 3.17. *Compiling* program

(Sumber: Dokumen pribadi)

Setelah melakukan *compiling*, maka selanjutnya melakukan *uploading*, yaitu untuk meng-*upload* program yang sudah dibuat ke *board* Arduino Mega 2560. Pastikan Arduino masih tersambung dengan PC. Lalu klik simbol “→” (*upload*) seperti yang ditunjukkan dengan lingkaran kuning pada gambar 3.18.



Gambar 3.18. Uploading program
(Sumber: Dokumen pribadi)

Apabila sudah selesai melakukan *uploading*, maka alat siap digunakan dan kabel USB bisa dicabut untuk digantikan dengan adaptor 9V atau 12V .

3.3.6 Pengujian Hardware dan Software

Dalam melakukan pengujian *hardware* dan *software* yaitu dengan cara mengupload program software Arduino ke perangkat Arduino mega 2560 dan kemudian menjalankan program keseluruhan pada *Hardware* alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino 2560.

Kemudian dilakukan pengukuran pada lampu LED dan sensor *proximityl*, *RFID*. Jika alat (*hardware* dan *software*) dapat memenuhi kriteria pengujian yang telah ditentukan, maka dilanjutkan tahap berikutnya yaitu membuat analisis penelitian. Jika alat (*hardware* dan *software*) tidak memenuhi kriteria pengujian yang telah di tentukan, maka harus melakukan perancangan dan membuat ulang alat (*hardware* dan *Software*).

3.3.7 Analisis

Melakukan analisis berdasarkan data pengujian yang telah penulis dapatkan sebelumnya yaitu data tegangan pada lampu LED, Sensor *Proximity*, Arduino Mega 2560, *buzzer* dan Motor AC.

3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2010:2) Metode penelitian merupakan suatu cara dalam menganalisis data. Menurut Sugiyono, Metode Penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*reaserch and development*). Menurut Sugiyono (2012:297) metode *reaserch and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Sugiyono (2012:297) untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Disini masalah yang dibahas oleh penulis adalah mengatasi penumpukan antrian pengiriman yang kerap terjadi di agen JNE Sawah Besar, dan dari masalah yang sudah ditentukan diharapkan penulis dapat menemukan suatu produk yang dapat mengatasi masalah yang ada di agen JNE Sawah Besar.

3.4.2 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan dan sasaran penelitian ini maka tahapan proses penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari bahan-bahan atau teori-teori dari beberapa sumber di internet dan buku yang berhubungan dengan studi kelayakan, alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 untuk pengerjaan skripsi.

2. Pengumpulan Data

Mengambil data-data yang diperlukan dengan cara melakukan pengukuran tegangan dan pengujian disetiap komponen untuk memperoleh data yang di perlukan.

3.4.3. Instrumen Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto (2000:134), instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.

Menurut Ibnu Hadjar (1996:160) berpendapat bahwa instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.

Instrumen pengumpul data menurut Sumadi Suryabrata (2008:52) adalah alat yang digunakan untuk merekam pada umumnya secara kuantitatif keadaan dan aktivitas atribut-atribut psikologis. Atribut-atribut psikologis itu secara teknis biasanya digolongkan menjadi atribut kognitif dan atribut non kognitif. Sumadi mengemukakan bahwa untuk atribut kognitif, perangsangnya adalah pertanyaan. Sedangkan untuk atribut non kognitif, perangsangnya adalah pernyataan.

Dari beberapa pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi kuantitatif tentang *variable* yang sedang diteliti.

Instrumen dalam penelitian ini adalah berupa pengujian kerja rangkaian inti yang data hasil pengujiannya akan disajikan dalam bentuk tabel .

3.4.4. Teknik Analisis Data

Untuk penelitian dengan pendekatan kuantitatif, maka teknik analisis data ini berkenaan dengan perhitungan dan menjawab rumusan masalah yang diajukan. Setelah semua data diperoleh dari hasil pengukuran dan perhitungan, maka langkah berikutnya mengolah atau menganalisis data tersebut.

3.5. Pengujian Alat

3.5.1. Pengujian *Hardware*

3.5.1.1 Pengujian Tegangan Input Sensor Proximity

Pengujian sensor laser benda masuk dan keluar pada alat sistem antrian barang JNE dengan mendeteksi benda masuk dan benda keluar untuk mengetahui apakah sensor dengan baik. dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3. Instrumen Pengujian Sensor

No	Nama Sensor	Tegangan	
		Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
1	Sensor Proximity 1 (<i>conveyor</i> berhenti)		
2	Sensor Proximity 2 (<i>conveyor</i> berjalan)		

3.5.1.2. Pengujian Pembacaan RFID Reader Terhadap RFID TAG

Pengujian RFID pada sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 dilakukan untuk mengetahui apakah RFID bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan kartu RFID pada TAG yang berisi *microchip* yang ditanamkan di dalamnya yang berisi sebuah kode produk yang sifatnya unik. Setelah itu, penulis mencatat nilai tegangan. Instrumen pengujian RFID dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.4. Instrumen Pengujian RFID

No	Tipe RFID	Status RFID
1	125 khz	
2	2 mhz	

3.5.1.3. Pengujian Tegangan Output Motor AC

Pengujian ini dilakukan untuk menguji tegangan pada motor AC. Kriteria pengujian terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.5. Pengujian tegangan motor AC

No.	Kondisi Motor AC	Tegangan
1.	Sedang <i>ON</i>	
2.	Sedang <i>OFF</i>	

3.5.1.4. Pengujian Tegangan Output Lampu LED

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kondisi LED dan nilai tegangan output pada rangkaian indikator LED. Instrumen pengujian pada rangkaian indikator LED dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6. Instrumen Pengujian pada Rangkaian Indikator LED

No	Keadaan	Kondisi LED	Tegangan
1	Alat ON		
2	Alat OFF		

3.5.1.5. Pengujian Tegangan Output Buzzer

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kondisi *buzzer* dalam kondisi standby dan aktif. Instrumen pengujian pada rangkaian *buzzer* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.7. Instrumen Pengujian pada Rangkaian *Buzzer*

No.	Kondisi <i>Buzzer</i>	Tegangan
1.	Standby	
2.	Aktif	

3.5.1.6. Pengujian Power Supply

Dalam pengujian ini telah di tentukan kriteria tegangannya. Menurut Owen Bishop (Terj. Irzam Harmain, 2004: 24) untuk tegangan *input*-nya adalah tegangan standar dari PLN yaitu 220-240 VAC dan untuk tegangan *output*-nya adalah 3, 6, 9, dan 12 VDC. Instrumen pengujian *power supply* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.8. Tabel Pengujian *Power Supply*

No	Bagian	Tegangan <i>Power Supply</i>
1	Input	
2	Output	
3	Arduino Mega 2560	

3.5.2. Pengujian Software

3.5.2.1. Pengujian Input dan Output Program Arduino

Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega2560.

Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output* (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 pin *input* analog, 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*).

Tabel 3.9. Tabel Pengujian Input dan Output pada program Arduino

Proximity I	Proximity II	Motor	LED	Keterangan

3.5.2.2. Pengukuran Waktu dari pangkal ke ujung pada Konveyor

Konveyor adalah suatu mekanik yang berfungsi memindahkan benda dari satu tempat ke tempat yang lain. kecepatan konveyor tergantung dengan gerak putaran motor yang digunakan. Adapun kecepatannya dapat diukur dengan rumus umum sebagai berikut :

$$V = 2 * (\pi * n / 60) * R$$

Keterangan :

V = kecepatan konveyor, (m/s)

n = putaran pulley, (rpm)

R = Jari-jari pulley, (m)

Rumus 3.1. rumus kecepatan *conveyor*

Tabel 3.10. Tabel Pengujian waktu Benda bergerak

Benda	Berat	Waktu		Kecepatan Konveyor
		Pangkal (s)	Ujung (s)	
1		0		
2		0		
3		0		
4		0		
5		0		

3.5.2.3. Pengujian RFID

3.5.2.3.1. Pengujian Jarak RFID

Tabel 3.11. Instrumen Pengujian RFID

Jarak RFID	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Keterangan
1 cm			
2 cm			
3 cm			
4 cm			
5 cm			
6 cm			

3.5.2.3.2 Pembacaan Data RFID

Tabel 3.12. Pembacaan Data RFID

RFID	Data			
	Nama	Alamat	No.Telp	Email
Kartu 1				
Kartu 2				
Kartu 3				
Kartu 4				
Kartu 5				

3.5.2.4. Penyajian Pengiriman Email dan SMS

Tabel 3.13. Tabel Notifikasi *Email*

RFID	Email		Waktu	Keterangan
	Terkirim	Tidak terkirim		
Kartu 1				
Kartu 2				
Kartu 3				
Kartu 4				
Kartu 5				

Tabel 3.14. Tabel Notifikasi SMS

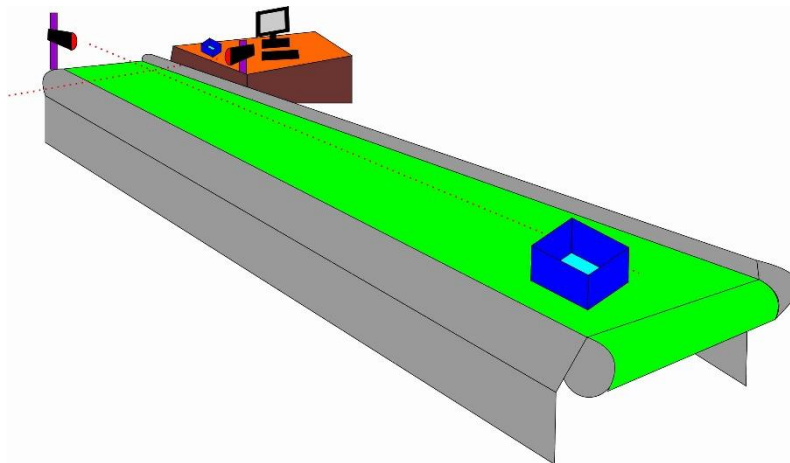
RFID	SMS		Waktu	Keterangan
	Terkirim	Tidak terkirim		
Kartu 1				
Kartu 2				
Kartu 3				
Kartu 4				
Kartu 5				

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengujian

Hasil penelitian maket alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai keefisienan dalam proses pengiriman barang menggunakan alat tersebut dibandingkan proses manual, selain itu membuktikan apakah kenyataan sesuai dengan program atau sistem yang telah dibuat.



Gambar 4.1 Maket Alat Sistem Antrian Pengiriman Barang Berbasis Arduino Mega 2560

Sumber : Dokumen Pribadi

4.1.1. Hasil Pengujian Hardware

4.1.1.1. Hasil Pengujian Tegangan Input Sensor Proximity

Pengujian sensor laser benda masuk dan keluar pada alat prototipe antrian barang JNE dengan mendeteksi benda masuk dan benda keluar untuk mengetahui apakah sensor dengan baik. dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1. Instrumen Pengujian Sensor

No	Nama Sensor	Tegangan	
		Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
1	<i>Sensor Proximity 1</i>	0,01 V	3,61 V
2	<i>Sensor Proximity 2</i>	0,03 V	3,62 V

4.1.1.2. Hasil Pengujian Pembacaan RFID Reader Terhadap RFID TAG

Pengujian RFID pada alat sistem antrian barang JNE otomatis berbasis Arduino Mega dilakukan untuk mengetahui apakah RFID bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan kartu RFID pada tag yang berisi *microchip* yang ditanamkan di dalamnya yang berisi sebuah kode produk yang sifatnya unik. Setelah itu, penulis mencatat nilai tegangan. Instrumen pengujian RFID dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2. Instrumen Pengujian RFID

No	Tipe RFID	Status RFID
1	125 khz	Terdeteksi
2	2 mhz	Tidak Terdeteksi

4.1.1.3. Hasil Pengujian Tegangan Output Motor AC

Pengujian ini dilakukan di rumah penulis pada 14 Januari 2018 pukul 20.35 WIB untuk menguji tegangan pada motor AC. Kriteria pengujian terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3. Pengujian tegangan motor AC

No.	Kondisi Motor AC	Tegangan
1.	Sedang ON	196 V
2.	Sedang OFF	0 V

4.1.1.4. Hasil Pengujian Tegangan Output Lampu LED

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kondisi LED dan nilai tegangan output pada rangkaian indikator LED. Instrumen pengujian pada rangkaian indikator LED dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4. Instrumen Pengujian pada Rangkaian Indikator LED

No	Keadaan	Kondisi LED	Tegangan
1	Alat ON	Hidup	2,99 V
2	Alat OFF	Tidak Hidup	0 V

4.1.1.5 Hasil Pengujian Tegangan Output Buzzer

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kondisi *buzzer* dalam kondisi standby dan aktif. Instrumen pengujian pada rangkaian *buzzer* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5. Instrumen Pengujian pada Rangkaian Buzzer

No.	Kondisi <i>Buzzer</i>	Tegangan
1.	Standby	4,89 V
2.	Aktif	0,88 V

4.1.1.6 Hasil Pengujian Power Supply

Pengujian ini telah di tentukan kriteria tegangannya. Menurut Owen Bishop (Terj. Irzam Harmein, 2004: 24) untuk tegangan *input*-nya adalah tegangan standar dari PLN yaitu 220-240 VAC dan untuk tegangan *output*-nya adalah 3, 6, 9, dan 12 VDC. Instrumen pengujian *power supply* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6. Tabel Pengujian Power Supply

No	Bagian	Tegangan <i>Power Supply</i>
1	Input	196 VAC
2	Output	12,05 VDC
3	Arduino Mega 2560	4,87 V

4.1.2 Hasil Pengujian Software

4.1.2.1 Hasil Pengujian Input dan Output Program Arduino

Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board mikrokontroler* yang berbasis ATmega2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output* (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 pin input analog, 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*). Dibawah ini tabel hasil pengujian yang dilakukan pada program Arduino tersebut.

Tabel 4.7. Tabel Pengujian Input dan Output pada Program Arduino

Proximity I	Proximity II	Motor	LED	Keterangan
0	0	0	1	Standby
0	1	1	1	Aktif
1	1	0	1	Aktif

4.1.2.2 Hasil Pengukuran Waktu dari pangkal ke ujung pada Conveyor

Hasil Pengujian *conveyor* untuk mengetahui waktu benda yang bergerak dari pangkal ke ujung dapat di lihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.8. Tabel Pengujian waktu Benda bergerak

Benda	Berat	Waktu		Kecepatan Konveyor
		Pangkal (s)	Ujung (s)	
1	2 Kg	0	28,61 s	199,5 m/s
2	4 Kg	0	28,61 s	199,5 m/s
3	1 Kg	0	28,61 s	199,5 m/s
4	0,5 Kg	0	28,61 s	199,5 m/s
5	1,5 Kg	0	28,61 s	199,5 m/s

4.1.2.3 Hasil Pengujian RFID

4.1.2.3.1 Hasil Pengujian Jarak RFID

Tabel 4.9. Instrumen Pengujian RFID

Jarak RFID	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Keterangan
1 cm	√		Sangat Baik
2 cm	√		Sangat Baik
3 cm	√		Baik
4 cm	√		Cukup
5 cm		-	Kadang Terbaca
6 cm		-	Tidak Terbaca

4.1.2.3.2. Hasil Pembacaan Data RFID

Tabel 4.10. Pembacaan Data RFID

RFID	Data			
	Nama	Alamat	No.Telp	Email
Kartu 1	√	√	√	√
Kartu 2	√	√	√	√
Kartu 3	√	√	√	√
Kartu 4	√	√	√	√
Kartu 5	√	√	√	√

4.1.2.3.3. Hasil Penyajian Pengiriman Email dan SMS

Tabel 4.11. Tabel Notifikasi Email

RFID	Email		Waktu	Keterangan
	Terkirim	Tidak terkirim		
Kartu 1	√		1 min	Normal
Kartu 2	√		1 min	Normal
Kartu 3	√		1,5 min	Lambat
Kartu 4	√		1 min	Normal
Kartu 5	√		50 s	Baik

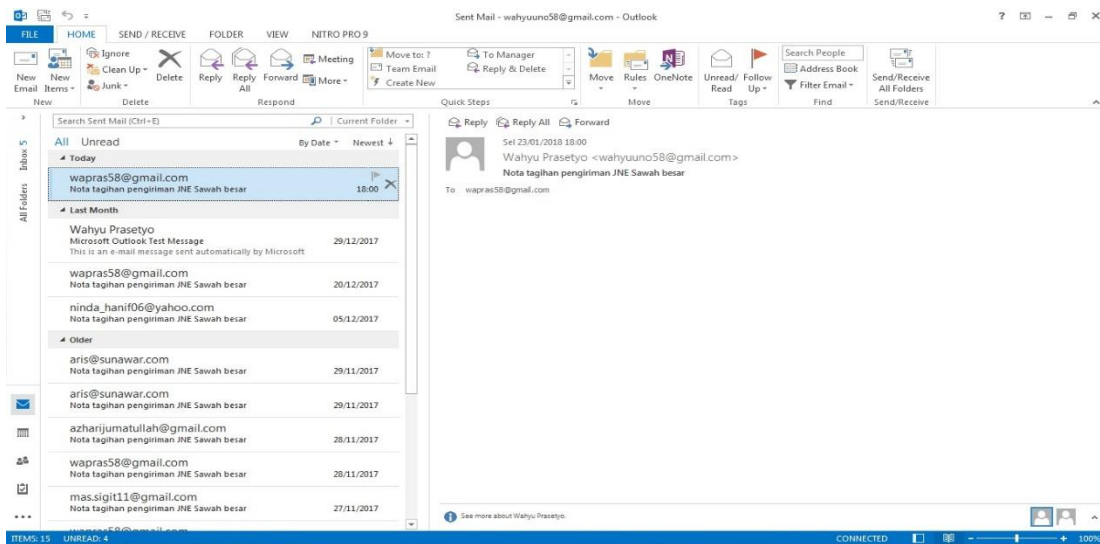
Tabel 4.12. Tabel Notifikasi SMS

RFID	SMS		Waktu	Keterangan
	Terkirim	Tidak terkirim		
Kartu 1	√		30s	Indosat
Kartu 2	√		25s	XL
Kartu 3	√		15s	Telkomsel
Kartu 4	√		40s	Axis
Kartu 5	√		35s	Three

4.1.3 Hasil Pengujian Software dan Langkah-Langkah pada Software

4.1.3.1 Langkah Awal Memulai Program

4.1.3.1.1. Buka Microsoft Outlook 2013

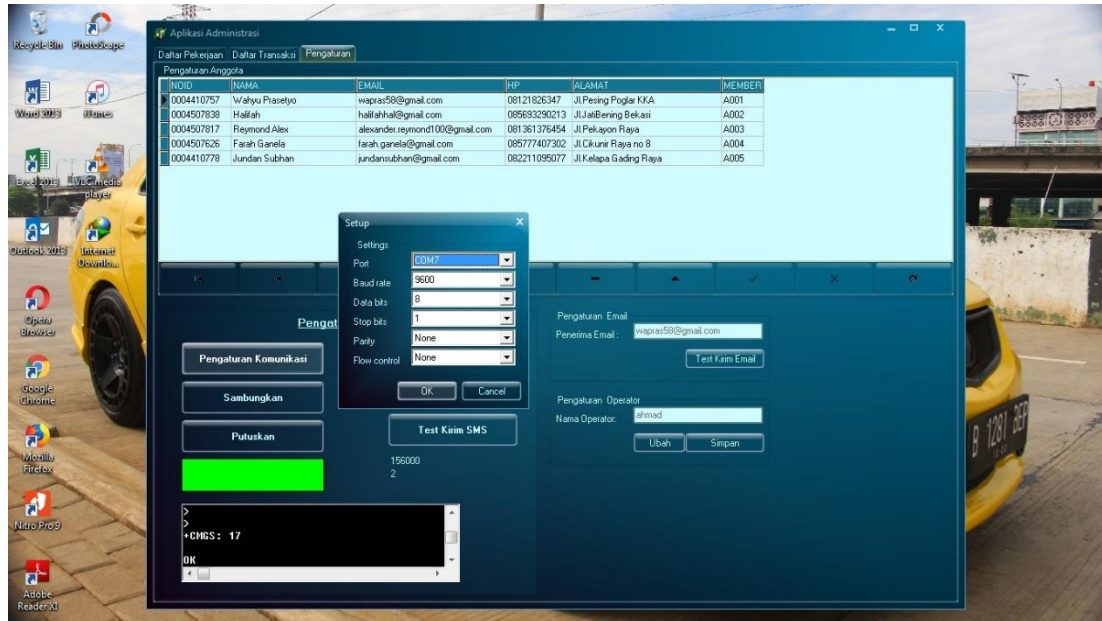


Gambar 4.2. Microsoft outlook 2013

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Microsoft Outlook dibuka diawal dan dibiarkan *standby* sebelum memulai *software* sistem pengiriman barang, berfungsi untuk melakukan pengiriman *email*.

4.1.3.1.2. Pengaturan Koneksi SMS (*Short Message Service*)



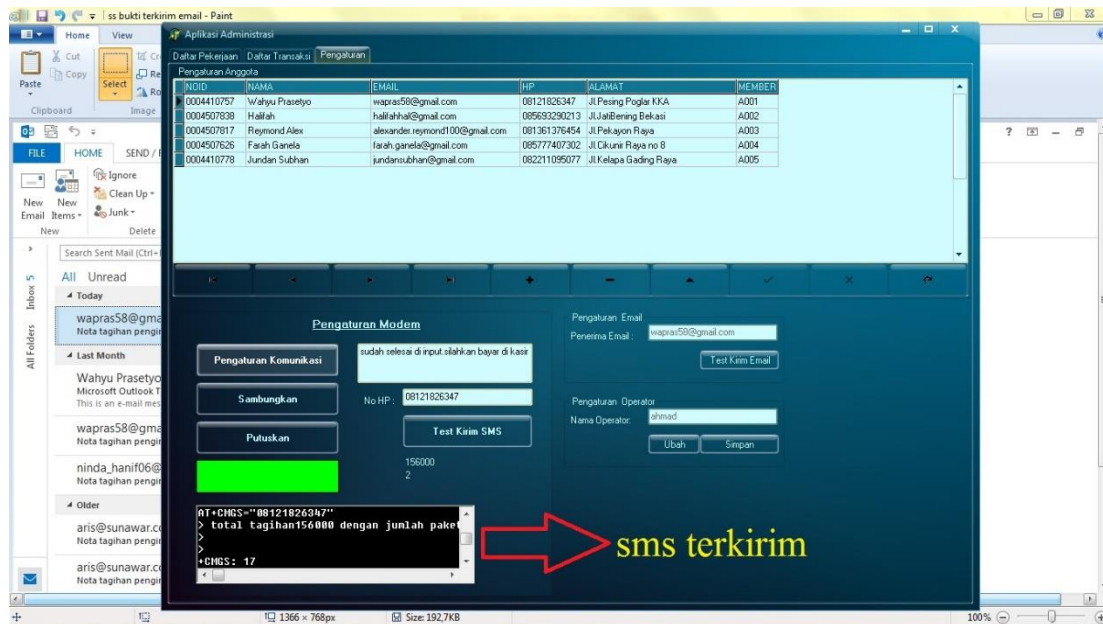
Gambar 4.3. Pengaturan Koneksi SMS

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Untuk memulai *software* sistem pengiriman barang langkah yang dilakukan setelah mempersiapkan outlook lalu langkah selanjutnya mengatur sistem komunikasi yaitu pengaturan *port simcard* untuk melakukan pengiriman SMS. Pengaturan komunikasi ini apabila berhasil akan ditunjukkan dengan berubahnya warna hijau pada tampilan pengaturan yang sebelumnya berwarna merah.

4.1.3.1.3. Test SMS (*Short Message Service*)

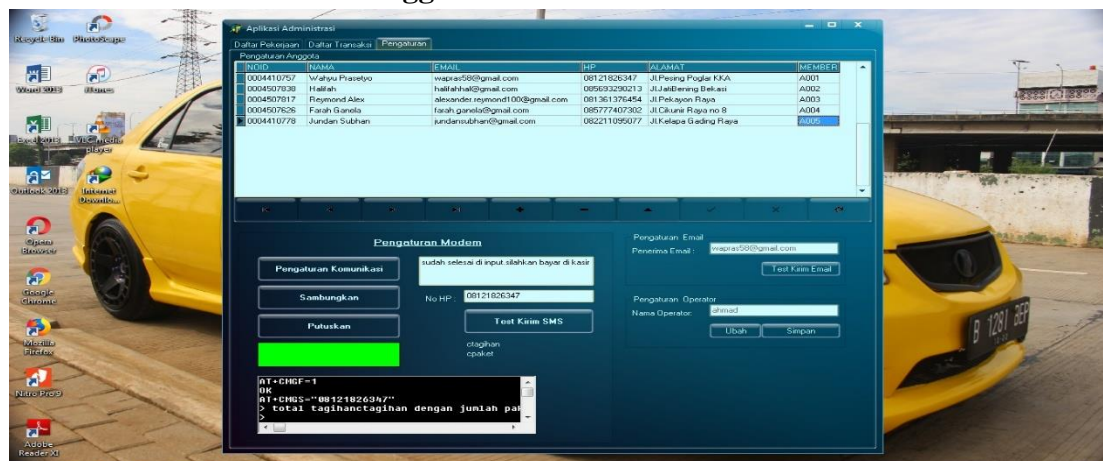
Pengiriman SMS dilakukan sebagai notifikasi *software* kepada pelanggan untuk memudahkan proses pembayaran, pada gambar 4.4. diketahui bahwa SMS sudah terkirim dalam kurun waktu kurang dari 15 detik dimana keadaan cuaca cukup baik dan provider yang digunakan sesama Telkomsel sehingga mendapatkan waktu yang cukup baik. Dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4. Hasil Test Pengiriman SMS

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.1.4. Pembacaan Data Pelanggan di dalam Database



Gambar 4.5. Data Pelanggan dalam Database

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Data pelanggan disimpan di dalam *database software* sistem antrian pengiriman barang dengan menggunakan kartu TAG RFID sebagai kartu identitas, *database* pelanggan meliputi nomor identitas, nama, email, nomor *handphone*, alamat dan nomer *member*. Dari pengujian pembacaan kartu TAG RFID yang dilakukan penulis mendapatkan hasil yang baik, semua data terbaca dengan lengkap.

4.1.3.1.5. Tampilan Awal *Software*

The screenshot shows a web-based administrative application window titled 'Aplikasi Administrasi'. The interface is divided into two main sections: 'Data Pengirim' (Sender Data) and 'Data Penerima' (Receiver Data). The 'Data Pengirim' section includes input fields for 'Scan ID Tagsss', 'Nama Pengirim', 'No Hp', 'ID Member', 'Email', and 'Alamat', along with an 'Ubah' (Change) button. The 'Data Penerima' section includes input fields for 'Nama Penerima', 'No Hp', 'Alamat', and a 'Nama Kota' dropdown menu. Below these are radio buttons for 'Service YES', 'Service REG', and 'Service OK'. At the bottom, there are input fields for 'Harga Barang' (0), 'Biaya Asuransi' (0), and 'Berat Barang' (1 Kg), with 'Tambah Transaksi' and 'Selesai' buttons.

Gambar 4.6. Tampilan Awal *Software*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tampilan awal sebelum memulai proses *input* data penerima dan pengirim tampak seperti gambar 4.6 diatas. Isi dari tampilan awal meliputi data pengirim seperti nama,nomor *handphone*,nomor *member*,*email* dan alamat. Adapun pada data penerima yang di *input* secara manual meliputi nama penerima,nomor *handphone*,alamat,kota tujuan,jenis *service*,kolom asuransi dan berat barang.

4.1.3.2. Langkah- Langkah Pengiriman 1 Pengirim ke 1 Penerima

4.1.3.2.1. Scan Kartu TAG RFID



The screenshot shows a web-based administrative application with a dark blue header and sidebar. The main content area is divided into two sections: 'Data Pengirim' (Sender Data) and 'Data Penerima' (Receiver Data). The 'Data Pengirim' section contains several input fields: 'Scan ID Tag>>>', 'Nama Pengirim: Wahyu Prasetyo', 'No Hp: 08121826347', and 'ID Member: A001'. The 'Data Penerima' section includes fields for 'Nama Penerima:', 'No Hp:', 'Alamat:', 'Nama Kota:' (with a dropdown menu set to 'Pilih Kota'), and three radio buttons for 'Service YES:', 'Service REG:', and 'Service OK:'. Below these are input fields for 'Harga Barang: 0', 'Biaya Asuransi: 0', and 'Berat Barang: 1 Kg'. At the bottom of the form are two buttons: 'Tambah Transaksi' and 'Selesai'. A red-bordered pop-up window is overlaid on the right side of the form, containing the text 'SCAN KARTU DATA TERBACA' in large, bold, black letters. An arrow points from the 'No Hp' field in the 'Data Pengirim' section to the pop-up window. The pop-up window also shows an 'Email: wpras58@gmail.com' field and a 'Ubah' button.

Gambar 4.7. Gambar pembacaan data kartu RFID

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tahap awal saat akan melakukan pengiriman yaitu men-*scan* kartu sehingga terbaca data pelanggan seperti pada gambar 4.7 diatas.

4.1.3.2.2. Isi Data Penerima

Setelah melakukan pembacaan data pelanggan dengan *scan* kartu TAG RFID, tahap kedua yaitu mengisi data penerima dengan lengkap yang meliputi nama, nomor *handphone* dan alamat lengkap. Pengisian data penerima dapat dilihat di gambar 4.8 dibawah ini.

The screenshot shows the 'Aplikasi Administrasi' window with the following data:

Data Pengirim		Email: wapas58@gmail.com	
Scan ID Tag>>>		Alamat:	Jl.Pesing Poglar KKA
Nama Pengirim:	Wahyu Prasetyo		
No Hp:	08121826347		
ID Member:	A001		
<input type="button" value="Ubah"/>			
Data Penerima			
Nama Penerima:	EKO MUHAMAD FAJAR		
No Hp:	087765430998		
Alamat:	JL.MAMPANG SIMPANG LIMA NO 9		
Nama Kota:	Pilih Kota		
Service YES:	<input type="radio"/>	Service REG:	<input type="radio"/>
Service OK:	<input type="radio"/>		
Harga Barang:	0	Biaya Asuransi:	0
Berat Barang:	1 Kg		
<input type="button" value="Tambah Transaksi"/>		<input type="button" value="Selesai"/>	

Gambar 4.8 Gambar Pengisian data penerima
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.2.3. Pilih Kota Tujuan Pengiriman

The screenshot shows the 'Aplikasi Administrasi' window with the following data:

Data Pengirim		Email: wapas58@gmail.com	
Scan ID Tag>>>		Alamat:	Jl.Pesing Poglar KKA
Nama Pengirim:	Wahyu Prasetyo		
No Hp:	08121826347		
ID Member:	A001		
<input type="button" value="Ubah"/>			
Data Penerima			
Nama Penerima:	EKO MUHAMAD FAJAR		
No Hp:	087765430998		
Alamat:	JL.MAMPANG SIMPANG LIMA NO 9		
Nama Kota:	Pilih Kota		
	CIREBON		
	DEPOK		
	PARAWANG		
	SUKABUMI		
	CILACAP		
	MAGELANG		
	SOLO		
	SEMARANG		
Harga Barang:			
Berat Barang:			
<input type="button" value="Tambah Transaksi"/>		<input type="button" value="Selesai"/>	

Gambar 4.9. Gambar Pemilihan Kota Tujuan
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pemilihan kota tujuan pengiriman merupakan bagian dari langkah-langkah pengiriman barang dimana kota tujuan sudah tersimpan di dalam *database software* pengiriman barang ini.

4.1.3.2.4. Pemilihan *Service* Pengiriman

The screenshot shows a web application interface for shipping service selection. It is titled 'Aplikasi Administrasi' and has three tabs: 'Daftar Penerimaan', 'Daftar Transaksi', and 'Pengaturan'. The 'Daftar Transaksi' tab is active. The form is divided into two main sections: 'Data Pengirim' and 'Data Penerima'.

Data Pengirim:

- Scan ID Tag: [Empty field]
- Nama Pengirim: Wahyu Prasetyo
- No Hp: 08121826347
- ID Member: A001
- Email: wapas58@gmail.com
- Alamat: Jl.Pesing Poglar KKA
- Ubah button

Data Penerima:

- Nama Penerima: EKO MUHAMAD FAJAR
- No Hp: 087765430998
- Alamat: JL.MAMPANG SIMPANG LIMA NO 9
- Nama Kota: KARAWANG
- Service YES: 22000
- Service OK: 10000
- Service REG: 9000
- Harga Barang: 0
- Biaya Asuransi: [Empty field]
- Berat Barang: 1 Kg
- Tambah Transaksi button
- Selesai button

A yellow circle highlights the 'Service YES' radio button. A yellow arrow points from a blue box containing the text 'PILIH SERVICE PENGIRIMAN' to the 'Service OK' radio button.

Gambar 4.10. Pemilihan *Service* Pengiriman

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pemilihan *service* Pengiriman dilakukan setelah proses pemilihan kota tujuan,dalam proses ini ada 3 macam *service* yang di berikan yaitu YES,OKE dan REG. Pengiriman paling cepat ada di *service* YES yaitu 1 hari sampai tujuan, REG dan OKE memakan waktu sekitar 3-5 Hari Kerja.

4.1.3.2.5. Pengisian Asuransi Barang dan Berat Barang.

The screenshot shows a web-based administrative application interface. The main window is titled "Aplikasi Administrasi" and has three tabs: "Daftar Pekerjaan", "Daftar Transaksi", and "Pengaturan". The "Daftar Transaksi" tab is selected. The form is organized into several sections:

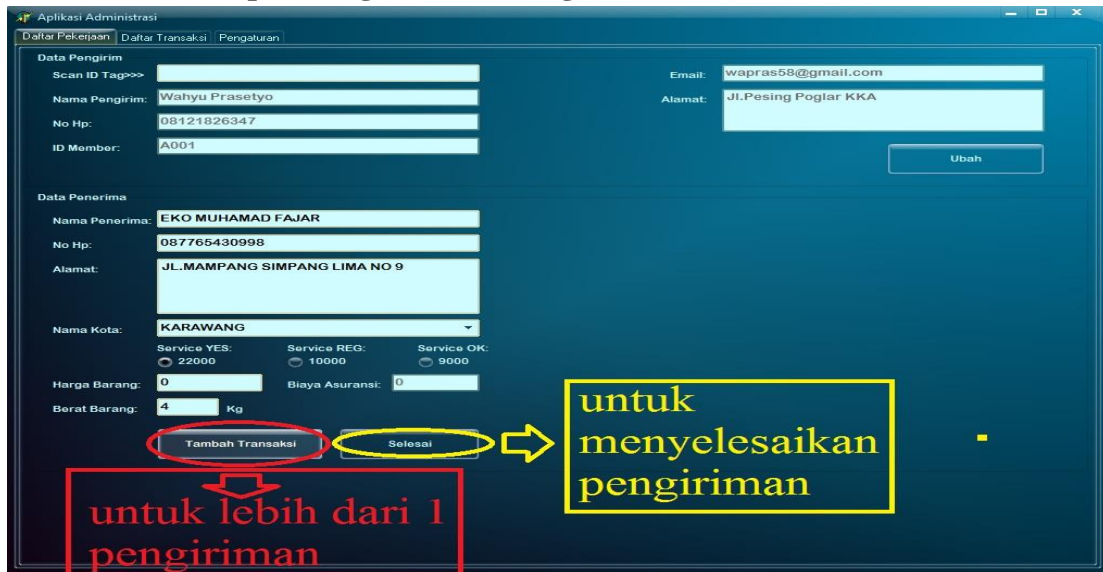
- Data Pengirim:** Includes fields for "Scan ID Tag>>>", "Email: wapas58@gmail.com", "Nama Pengirim: Wahyu Prasetyo", "No Hp: 08121826347", and "ID Member: A001".
- Data Penerima:** Includes fields for "Nama Penerima: EKO MUHAMAD FAJAR", "No Hp: 087765430998", "Alamat: JI.MAMPANG SIMPANG LIMA NO 9", and "Nama Kota: KARAWANG".
- Service Options:** Three radio buttons are present: "Service YES: 22000", "Service REG: 10000", and "Service OK: 9000".
- Financial Fields:** "Harga Barang: 0" and "Biaya Asuransi: 0".
- Weight Field:** "Berat Barang: 4 Kg". This field is highlighted with a yellow box, and a yellow arrow points to it from the text "ISI BERAT BARANG" written in yellow.
- Buttons:** "Tambah Transaksi" and "Selesai" are located at the bottom of the form.

Gambar 4.11. Pengisian Nilai Asuransi dan Berat Barang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada pengisian asuransi barang diperlukan harga riil dari barang tersebut untuk di input ke kolom asuransi dan akan muncul jumlah yang harus dibayar oleh pengirim, asuransi ini berdasarkan ketentuan *software* sebesar 2% dari nilai barang yang ada dan asuransi diperlukan jika ada permintaan. Untuk berat barang operator hanya menuliskan angka pada kolom yang tersedia dan jumlah berat akan dikalikan dengan harga tujuan pengiriman. Tahap ini dapat dilihat pada gambar 4.11.

4.1.3.2.6. Akhir Tahapan Pengiriman Barang



Gambar 4.12. Tab “Tambah Transaksi” dan “Selesai”

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada akhir tahapan pengiriman barang ini operator akan menekan option selesai untuk mengeluarkan resi, nota tagihan, email dan SMS seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.13. Resi Pengiriman Barang 1 Transaksi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Nota tagihan pengiriman JNE Sawah besar
Tanggal = 27/01/2018

NO	KODE TRACK	SERVICE	TUJUAN	PENGIRIM	PENERIMA	ASURANSI	NILAI
1	CGK3R06609364818	YES	KARAWANG	WAHYU.P	EKO MUHAMAD	0	88000
GRAND TOTAL							88000

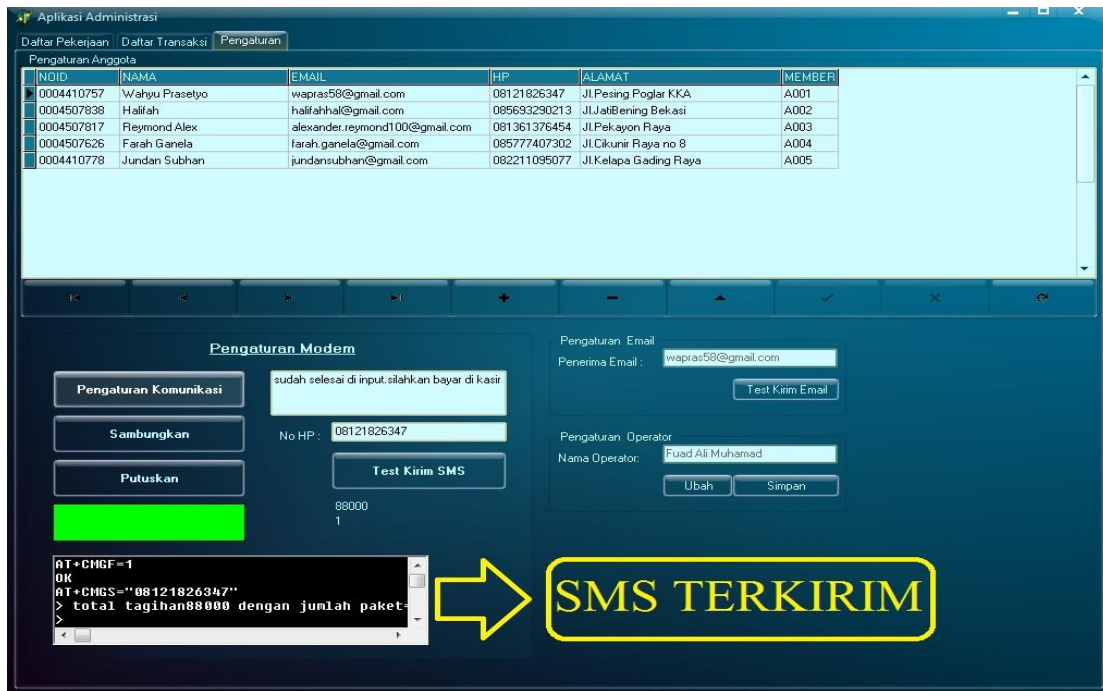
NOTA TAGIHAN
PENGIRIMAN

Page 1 of 1

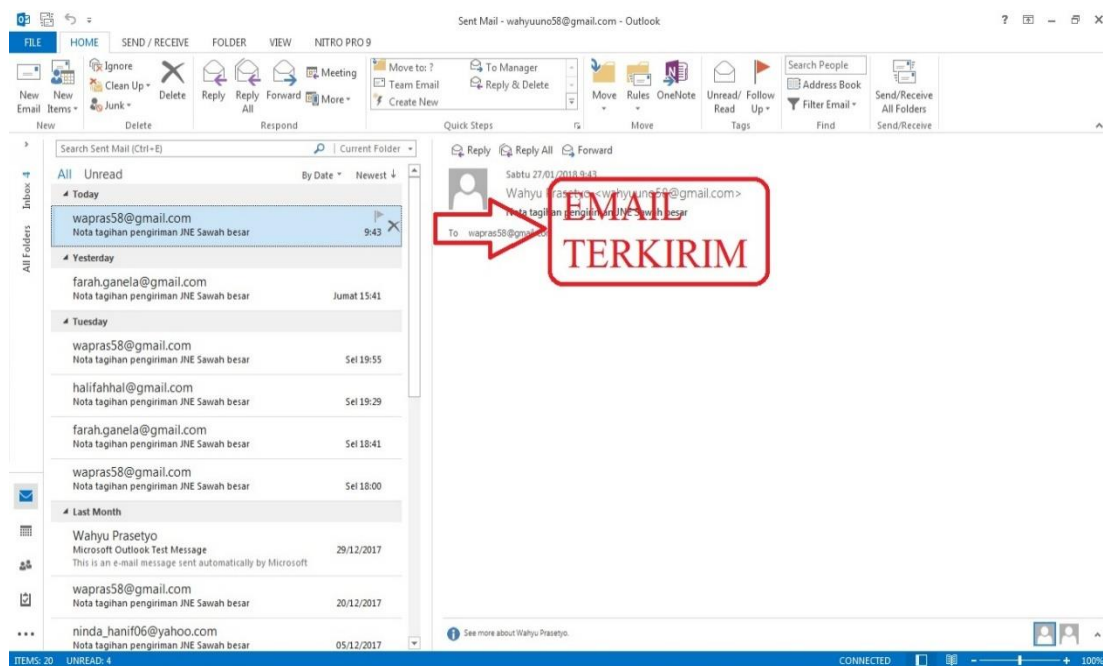
Gambar 4.14. Nota Tagihan Pelanggan

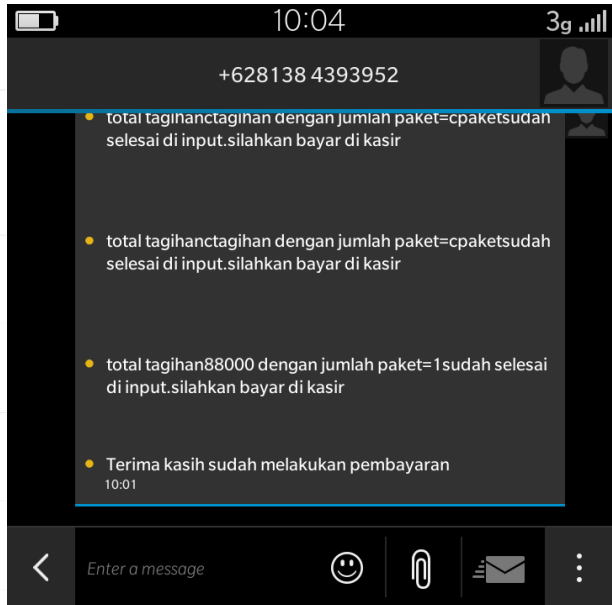
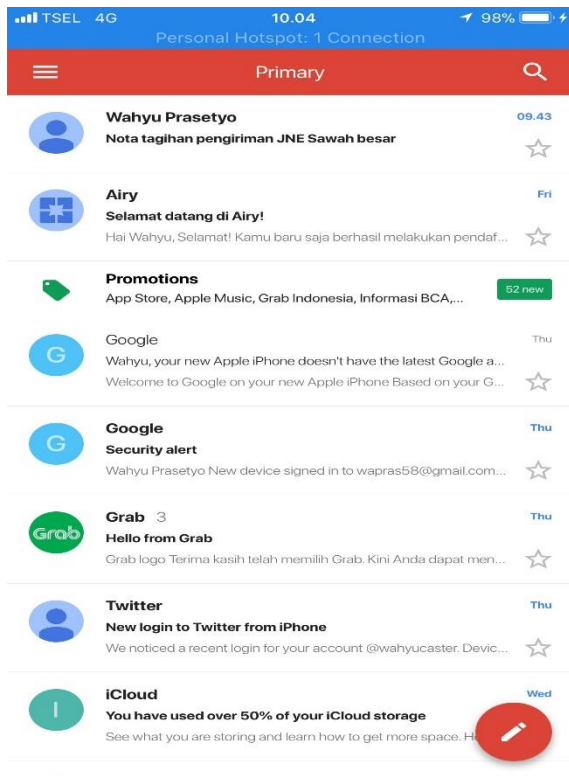
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Setelah melakukan semua tahapan dari awal hingga akhir lalu operator menekan selesai maka proses selanjutnya ialah menampilkan resi transaksi pengiriman dan nota tagihan pengiriman yang dapat dilihat di gambar 4.13 dan 4.14. Disaat yang bersamaan *email* dan SMS akan terkirim secara otomatis ketika operator menekan *option* selesai pada *software*. Notifikasi SMS dan *Email* akan memakan waktu yang beraneka ragam bergantung kepada situasi dan kondisi yang ada seperti cuaca dan tempat, dapat dilihat di gambar 4.15,4.16 dan 4.17 dibawah ini



Gambar 4.15. dan 4.16. Gambar Bukti SMS dan Email Terkirim
 Sumber : Dokumen Pribadi





Gambar 4.17. Gambar Bukti SMS dan *Email* Sampai ke Pelanggan
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.2.6. Proses Mencari *Report* Pengiriman

The screenshot displays an administrative application window titled 'Applikasi Administrasi'. It features a navigation bar with 'Daftar Pekerjaan', 'Daftar Transaksi', and 'Pengaturan'. Below this is a table of shipment records with the following data:

NO	NOID	NO RESI	TANGGAL	PENGIRIM	HP PENGIRIM	PENERIMA	HP PENERIMA
42	A001	CGK3R06617521417	19/12/2017	DEDDY	085693290213	budi	0999999999999999
43	A001	CGK3R06617552717	19/12/2017	DEDDY	085693290213	INI KEDUA	5555555555555555
44	A001	CGK3R06620405518	14/01/2018	DEDDY	085693290213	XXX	333
45	A001	CGK3R06617533118	23/01/2018	Wahyu Prasetyo	08121826347	SIGIT SULIS	089765432156
46	A001	CGK3R06617574418	23/01/2018	Wahyu Prasetyo	08121826347	ILHAM OMEN	08765490832
56	A001	CGK3R06609364818	27/01/2018	Wahyu Prasetyo	08121826347	EKO MUHAMAD FAJAR	087765430998

Below the table, there are search filters: 'Masukan NOID' with a text input field containing 'A001' and a 'Cari' button; three date selection dropdowns labeled 'Pilih Tanggal', 'Pilih Bulan', and 'Pilih Tahun'; a 'Filter' button; and two buttons for 'Tandai Sudah Dibayar' and 'Tandai Belum Dibayar'. A 'Print' button is also present.

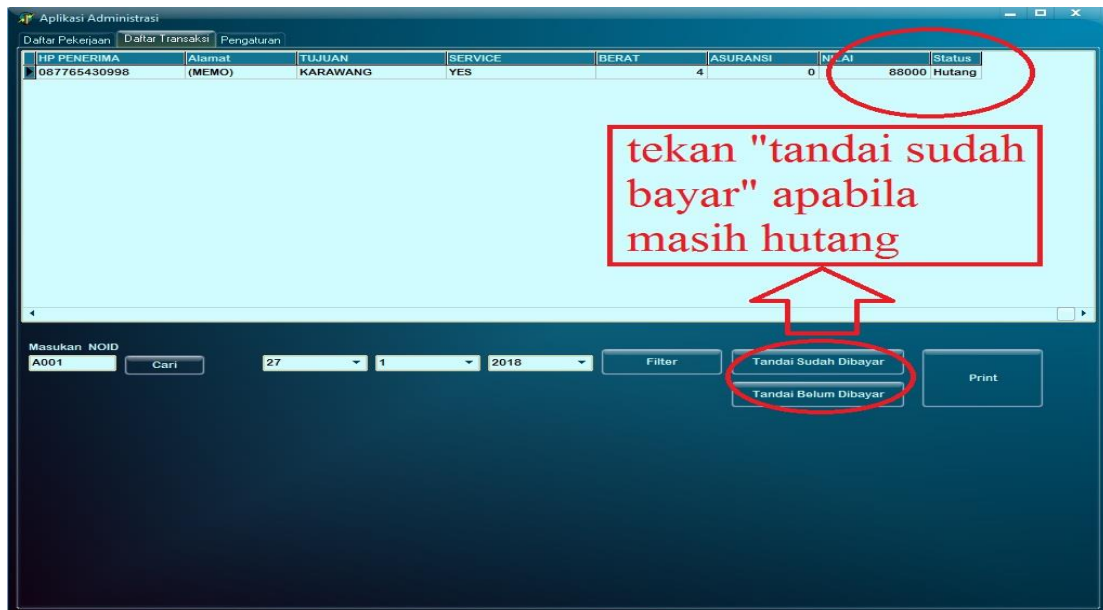
Annotations in the image include:

- A red box with the text 'untuk mencari record pengiriman via waktu' (to search for shipment records via time) with an arrow pointing to the date selection dropdowns.
- A yellow box with the text 'untuk mencari record pengiriman via no member' (to search for shipment records via member ID) with an arrow pointing to the 'Masukan NOID' input field.

Gambar 4.18. Mencari *Report* Pengiriman

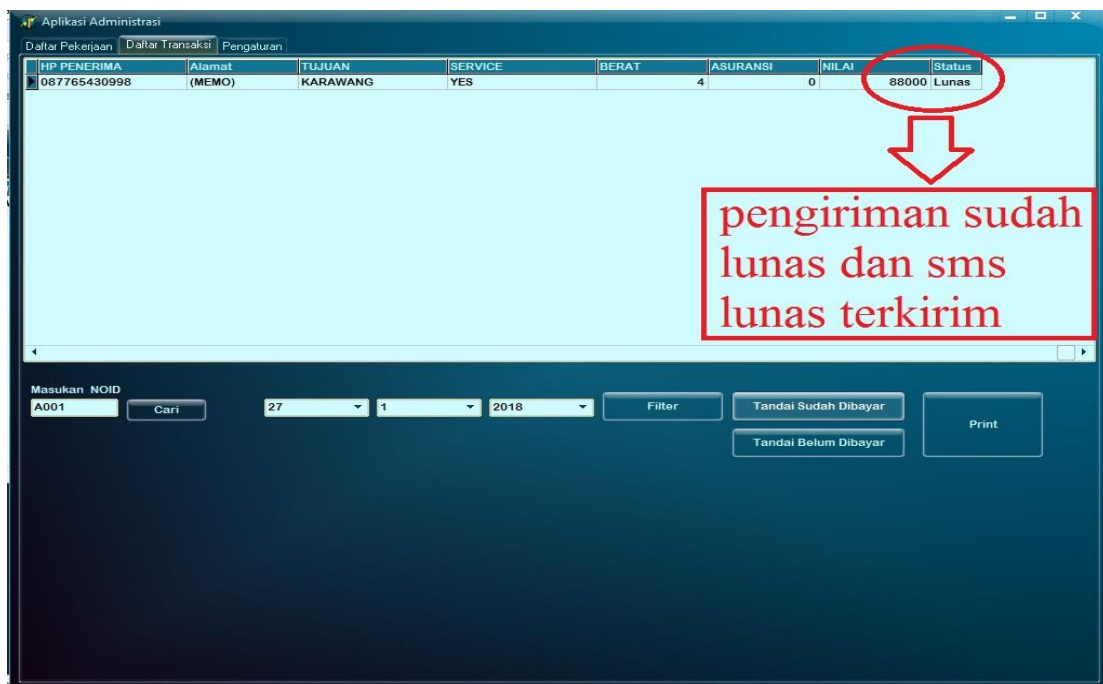
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada tahap ini dilakukan proses pencarian *report* pengiriman berdasarkan nomor *member* atau dengan menggunakan tanggal saat melakukan pengiriman barang, bisa dilihat gambar diatas proses dapat dilakukan dengan 2 metode untuk memudahkan operator dalam melaksanakan tugas. Langkah selanjutnya dapat dilihat gambar dibawah ini.



Gambar 4.19. Tab “Tandai Sudah Bayar” di Software

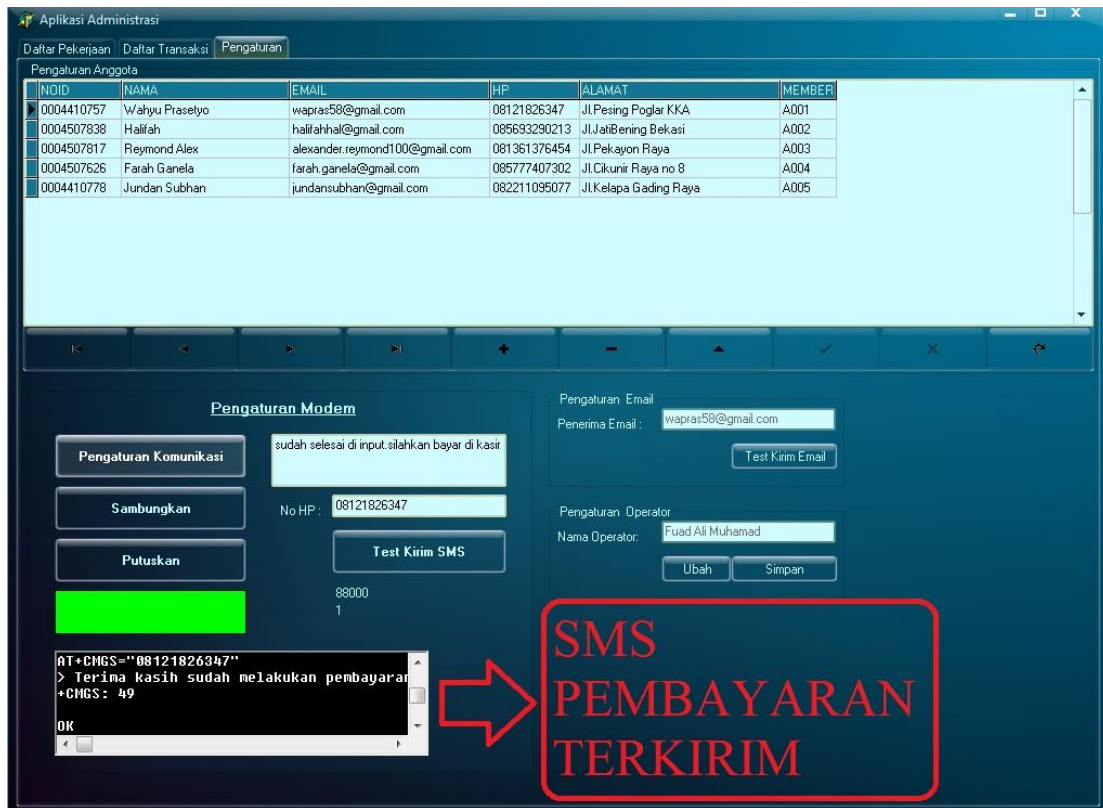
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.20. Pengiriman sudah lunas

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Setelah melakukan tahap pelunasan pembayaran dikasir, pelanggan akan mendapatkan notifikasi berupa SMS dengan isi “Terima Kasih Sudah Melakukan Pembayaran”.gambar dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 4.21. Bukti Notifikasi SMS Pembayaran Terkirim

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Setelah SMS notifikasi pembayaran sudah terkirim maka proses pengiriman barang sudah selesai dan dapat dilanjutkan oleh antrian yang lain dengan proses yang sama namun berbeda situasi dan kondisi seperti banyaknya penerima dan data penerima yang berbeda-beda.

4.1.3.3. Langkah - Langkah Pengiriman 1 Pengirim Ke 3 Penerima

4.1.3.3.1. Scan Data Pelanggan

Aplikasi Administrasi

Daftar Pekerjaan | Daftar Transaksi | Pengaturan

Data Pengirim

Scan ID Tag>>>

Email: farah.ganela@gmail.com

Nama Pengirim: Farah Ganela

No Hp: 085777407302

ID Member: A004

Alamat: Jl.Cikunir Raya no 8

Ubah

Data Penerima

Nama Penerima:

No Hp:

Alamat:

Nama Kota: Pilih Kota

Service YES: Service REG: Service OK:

Harga Barang: 0 Biaya Asuransi: 0

Berat Barang: 1 Kg

Tambah Transaksi Selesai

Gambar 4.22. Scanning Data Pelanggan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tahap awal melakukan proses pengiriman yaitu dengan men-scan kartu TAG RFID pelanggan, dapat dilihat di gambar 4.22.

4.1.3.3.2. Isi Data Penerima 1 (Pertama)

Setelah melakukan pembacaan kartu pelanggan, langkah selanjutnya yaitu melakukan isi data penerima yang pertama meliputi nama, nomor *handphone* dan alamat. Dapat dilihat gambar dibawah ini.

The screenshot shows a web application window titled 'Aplikasi Administrasi' with three tabs: 'Daftar Pekerjaan', 'Daftar Transaksi', and 'Pengaturan'. The 'Daftar Transaksi' tab is active. The form is divided into two main sections: 'Data Pengirim' and 'Data Penerima'.

Data Pengirim:

- Scan ID Tag: [Empty field]
- Nama Pengirim: Farah Ganela
- No Hp: 085777407302
- ID Member: A004
- Email: farah.ganela@gmail.com
- Alamat: Jl.Cikunir Raya no 8
- Buttons: Ubah

Data Penerima:

- Nama Penerima: JUNDAN SUBHAN
- No Hp: 089888751290
- Alamat: JL WARAKAS NO 9
- Nama Kota: Pilih Kota (dropdown menu)
- Service YES: Service REG: Service OK:
- Harga Barang: 0 Biaya Asuransi: 0
- Berat Barang: 1 Kg
- Buttons: Tambah Transaksi, Selesai

A red arrow points to the 'Data Penerima' section with the text 'Isi data Penerima'.

Gambar 4.23. Isi Data Penerima Pertama

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.3.3. Pemilihan Kota Tujuan Pengiriman

This screenshot is similar to the previous one, but the 'Nama Kota' dropdown menu is open, showing a list of cities. A green arrow points to the dropdown with the text 'Pilih Kota Tujuan'.

Data Penerima (continued):

- Nama Kota: [Dropdown menu open showing:
 - Pilih kota
 - BANDA ACEH
 - MEDAN
 - PEKANBARU
 - BATAM
 - PALANGKARAYA
 - PADANG
 - JAMBI
 - PALEMBANG

Gambar 4.24. Pemilihan Kota Tujuan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pilih kota tujuan yang tertera pada alamat barang, setiap tujuan memiliki harga yang berbeda-beda yang ditentukan oleh *database* yang ada. *Database* harga diambil berdasarkan jarak kota yang ingin dituju.

4.1.3.3.4. Penentuan *Service* Pengiriman

The screenshot shows a web-based administrative application for shipping services. It features two main sections: 'Data Pengirim' (Sender Data) and 'Data Penerima' (Receiver Data). The 'Data Pengirim' section includes fields for 'Scan ID Tag', 'Nama Pengirim' (Farah Ganela), 'No Hp' (085777407302), 'ID Member' (A004), 'Email' (farah.ganela@gmail.com), and 'Alamat' (Jl.Cikunir Raya no 8). The 'Data Penerima' section includes 'Nama Penerima' (JUNDAN SUBHAN), 'No Hp' (089888751290), 'Alamat' (JL WARAKAS NO 9), and 'Nama Kota' (TANJUNG PINANG). Below these sections are three radio button options for service selection: 'Service YES', 'Service REG: 36000', and 'Service OK: 31000'. The 'Service OK' option is selected, as indicated by a pink arrow and the text 'Pilih Service'. Other fields include 'Harga Barang' (0), 'Biaya Asuransi' (0), and 'Berat Barang' (1 Kg). At the bottom, there are buttons for 'Tambah Transaksi', 'Selesai', and 'Ubah'.

Gambar 4.25. Penentuan *Service* Pengiriman

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada proses pengiriman penerima pertama ini dipilih *service* OKE dengan Harga Rp.31.000,- / Kg. *Service* OKE akan memakan waktu 5 hari kerja dalam proses pengiriman sampai tempat tujuan.

4.1.3.3.5. Pengisian Asuransi Pengiriman

The screenshot shows a web-based administrative application with the following data:

Data Pengirim		Data Penerima	
Scan ID Tag>>>		Nama Penerima:	JUNDAN SUBHAN
Nama Pengirim:	Farah Ganela	No Hp:	089888751290
No Hp:	085777407302	Alamat:	JL WARAKAS NO 9
ID Member:	A004	Nama Kota:	TANJUNG PINANG
Email:	farah.ganela@gmail.com	Service YES:	Service REG: 36000
Alamat:	Jl.Cikunir Raya no 8	Service OK:	31000
Harga Barang:	1000000	Biaya Asuransi:	20000
Berat Barang:	1 Kg		

Gambar 4.26. Isi Asuransi Barang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Operator cukup menuliskan jumlah harga barang dan asuransi ini otomatis keluar dan di isi apabila ada permintaan khusus dari pelanggan, nilai asuransi ini dikenakan 2% dari nilai barang atau harga barang yang asli.

4.1.3.3.6. Pengisian Berat Benda

Pada tahap ini operator hanya perlu memasukan angka sebagai jumlah berat barang yang ada. diatas 1,3 Kg dianggap menjadi 2 Kg namun sebaliknya dibawah 1,3 Kg dianggap menjadi 1 Kg meskipun berat asli barang tersebut melebihi 1 Kg. Gambar dapat dilihat di gambar 4.27 di bawah ini.

Gambar 4.27. Isi Berat Barang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.3.7. Tekan *Option* Tambah Transaksi

Tahap ini merupakan tahap dimana operator akan memilih “tambah transaksi” atau “selesai” oleh karena itu operator kali ini akan memilih *option* “tambah transaksi” dikarenakan akan ada 3 penerima pada proses pengiriman ini dan diperlukan *worksheet* baru untuk penerima ke-2 dan ke-3. Gambar dapat dilihat di gambar 4.28 dibawah ini.

Data Pengirim

Scan ID Tag>>>

Nama Pengirim: Farah Ganela

No Hp: 085777407302

ID Member: A004

Email: farah.ganela@gmail.com

Alamat: Jl.Cikunir Raya no 8

Data Penerima

Nama Penerima: JUNDAN SUBHAN

No Hp: 089888751290

Alamat: JL WARAKAS NO 9

Nama Kota: TANJUNG PINANG

Service YES: Service REG: 36000 Service OK: 31000

Harga Barang: 1000000 Biaya Asuransi: 20000

Berat Barang: 10 Kg

untuk proses lebih dari 1 pengiriman

untuk 1 kali pengiriman

Gambar 4.28. Option “Tambah Transaksi” dan “Selesai”.

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.3.8. Resi Pengiriman Pertama

JNE
EXPRESS ACROSS NATIONS

Resi Pengiriman JNE Agen Sawah Besar

Tanggal: 26/01/2018
Operator = Fuad Ali Muhamad

ID: A004	Kota asal: Jakarta	Kode resi:
Nama Pengirim: Farah Ganela	Service: OKE	<u>CGK3R06615183418</u>
No hp Pengirim: 085777407302	Berat: 10 Kg	
Kota tujuan: TANJUNG PINANG	Asuransi: Rp. 20000	Total biaya: Rp. 330000
Nama Penerima: JUNDAN SUBHAN		
No hp Penerima: 089888751290		
Alamat: JL WARAKAS NO 9		

Gambar 4.29. Resi Pengiriman Pertama

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.3.9. Isi Data Penerima Ke-2 (Kedua)

The screenshot shows a window titled 'Aplikasi Administrasi' with three tabs: 'Daftar Pekerjaan', 'Daftar Transaksi', and 'Pengaturan'. The 'Daftar Transaksi' tab is active. The form is divided into two main sections: 'Data Pengirim' and 'Data Penerima'.

Data Pengirim:

- Scan ID Tag: [Empty]
- Nama Pengirim: Farah Ganela
- No Hp: 085777407302
- ID Member: A004
- Email: farah.ganela@gmail.com
- Alamat: Jl.Cikunir Raya no 8
- Ubah button

Data Penerima:

- Nama Penerima: KHALIFAH
- No Hp: 085674321369
- Alamat: JL HAYAM WURUK NO 8
- Nama Kota: CILEGON
- Service YES: 22000
- Service REG: 10000
- Service OK: 9000
- Harga Barang: 0
- Biaya Asuransi: 0
- Berat Barang: 5 Kg
- Tambah Transaksi button
- Selesai button

A red arrow points from the 'Data Penerima' section to the text 'Penerima Ke 2'.

Gambar 4.30. Pengisian Data Penerima Ke-2

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada tahap ini proses pengisian sama seperti pengisian data kepada penerima pertama, ketika operator memilih *option* “tambah transaksi” maka resi akan terlihat dan setelah ditutup akan langsung kembali ke tampilan awal namun dengan data pelanggan yang sudah terisi dan operator cukup mengisi data penerima dari nama hingga jumlah berat barang diperlukan proses yang sama dan tidak ada yang berbeda dari pengisian data penerima pertama. Setelah proses pengisian selesai maka operator akan memilih lagi *option* “tambah transaksi” karena masih ada 1 penerima lagi yang akan di isi datanya, tampilan resi kedua dapat dilihat di gambar 4.31 dibawah ini.

Resi Ke 2

Resi Pengiriman JNE Agen Sawah Besar

Tanggal: 26/01/2018
Operator = Fuad Ali Muhamad

ID: A004

Nama Pengirim: Farah Ganela

No hp Pengirim: 085777407302

Kota asal: Jakarta

Service: **REG**

Berat: 5 Kg

Kode resi:

CGK3R06615285818

Kota tujuan: CILEGON

Nama Penerima: KHALIFAH

No hp Pengirim: 085674321369

Alamat: JL HAYAM WURUK
NO 8

Asuransi: Rp. 0

Total biaya: **Rp. 50000**

Gambar 4.31. Resi Pengiriman Ke-2

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.3.10. Isi Data Penerima Ke-3 (Ketiga)

The screenshot shows a software interface for managing shipping transactions. It features two main sections: 'Data Pengirim' (Sender Data) and 'Data Penerima' (Recipient Data). The 'Data Penerima' section is the focus, with a yellow oval highlighting the recipient's name 'FERINTA' and address 'JL SEKOLAH NO 28'. An orange arrow points from this oval to the text 'Penerima ke 3'. Below the recipient information, there are radio buttons for service options (YES: 18000, REG: 9000, OK: 8000), input fields for item price and insurance cost, and a weight field set to 2 Kg. At the bottom, there are 'Tambah Transaksi' and 'Selesai' buttons.

Gambar 4.32. Pengisian Data Penerima Ketiga

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pengisian data penerima ketiga ada pengisian data terakhir dari 3 penerima, pada tahap ini operator akan memilih *option* ‘selesai’ sebagai akhir dari tahapan pengiriman kepada 3 penerima. Ketika operator memilih *option* “selesai” maka resi pengiriman yang ketiga akan

tampil dan ketika ditutup secara langsung akan tampil “nota tagihan pelanggan”. Gambar dapat dilihat di 4.33 dan 4.34 dibawah ini.

Resi Ke 3



Resi Pengiriman JNE Agen Sawah Besar

Tanggal: 26/01/2018
Operator = Fuad Ali Muhamad

ID: A004	Kota asal: Jakarta	Kode resi:
Nama Pengirim: Farah Ganela	Service: YES	<u>CGK3R06615362518</u>
No hp Pengirim: 085777407302	Berat: 2 Kg	
Kota tujuan: BOGOR		Asuransi: Rp. 0
Nama Penerima: FERINTA		Total biaya: Rp. 36000
No hp Penerima: 087745324567		
Alamat: JL SEKOLAH NO 28		

Gambar 4.33. Resi Penerima ketiga
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Nota tagihan pengiriman JNE Sawah besar

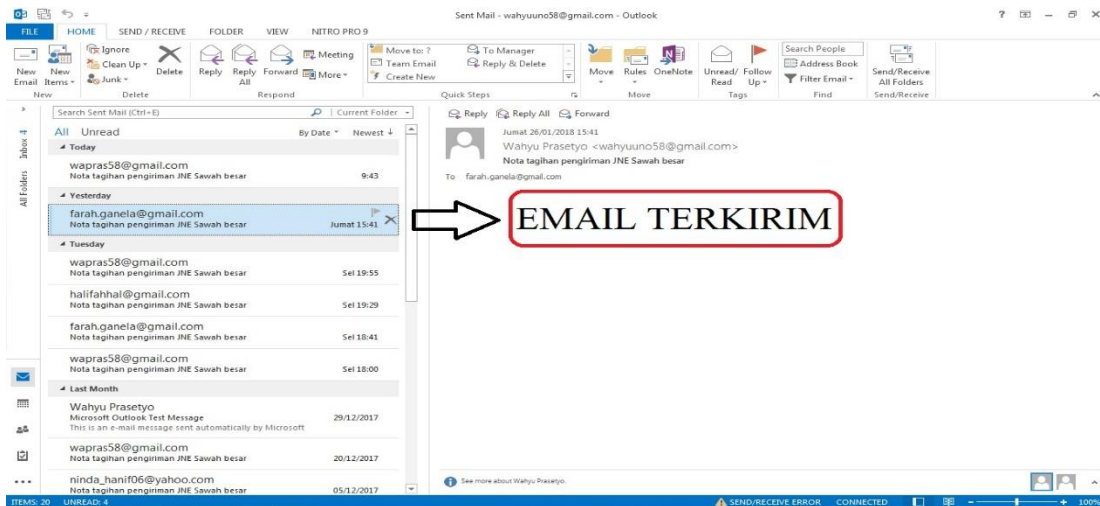
Tanggal = 26/01/2018

NO	KODE TRACK	SERVICE	TUJUAN	PENGIRIM	PENERIMA	ASURANSI	NILAI
1	CGK3R06615183418	OKE	TANJUNG PINANG	Farah Ganela	UNDAN SUBHAN	20000	330000
2	CGK3R06615285818	REG	CILEGON	Farah Ganela	KHALIFAH	0	50000
3	CGK3R06615362518	YES	BOGOR	Farah Ganela	FERINTA	0	36000
GRAND TOTAL							436000

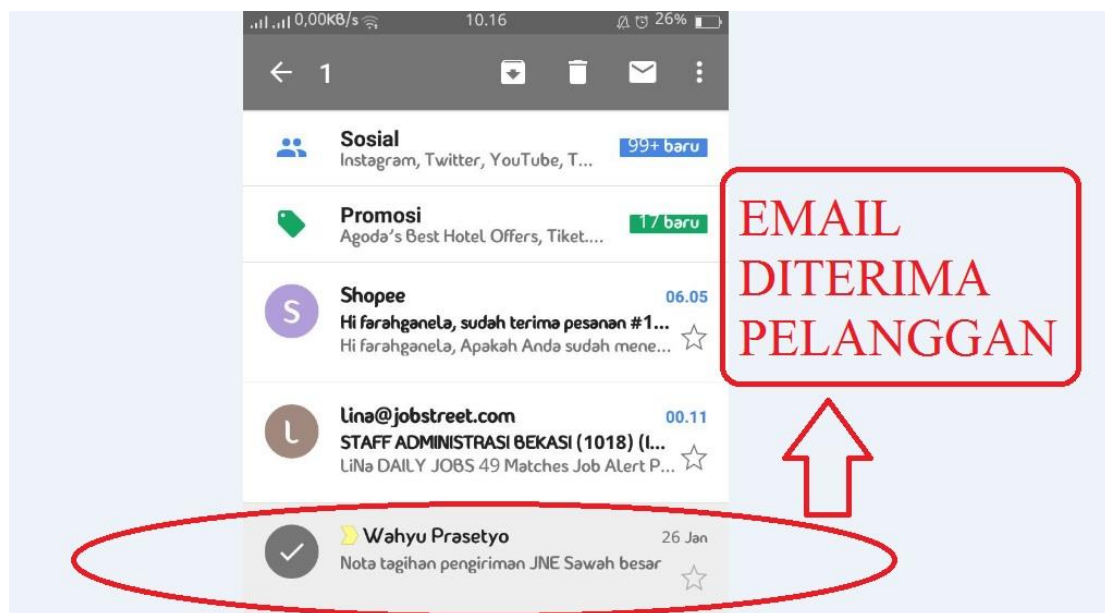
Nota Tagihan
3 Penerima
1 Pengirim

Gambar 4.34. Nota Tagihan Pengiriman Barang
Sumber : Dokumentasi Pribadi

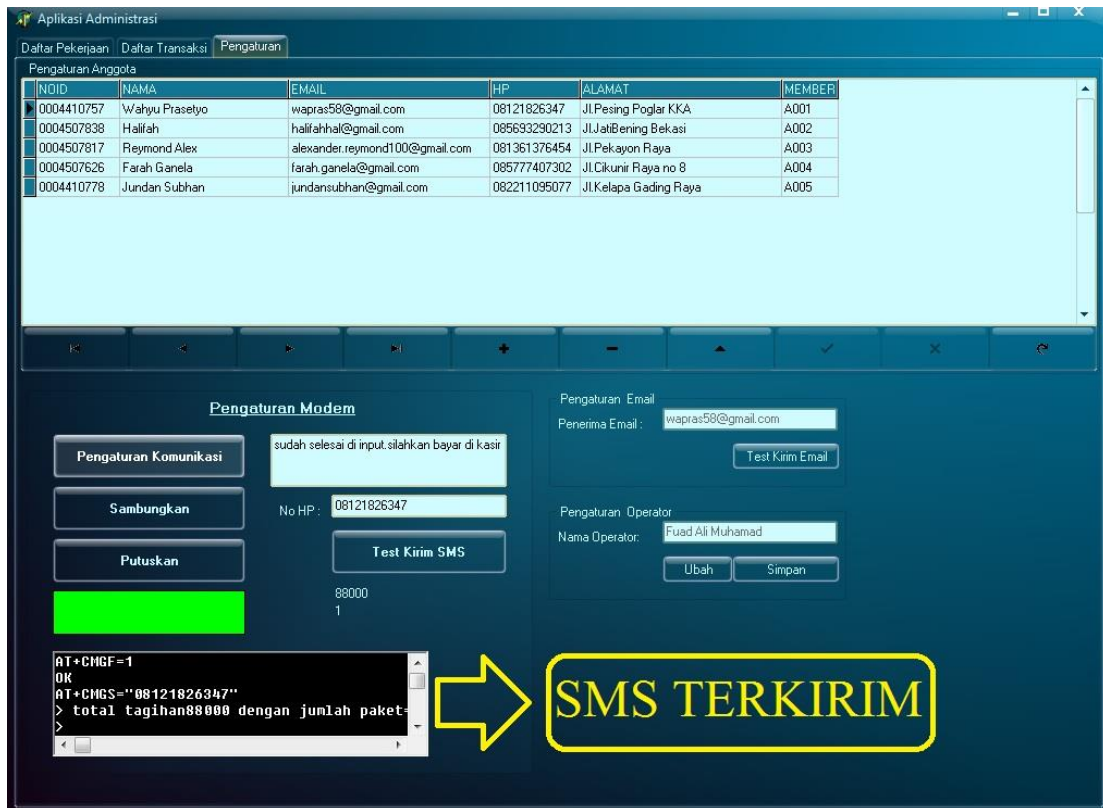
Setelah selesai proses pengiriman ketika operator memilih *option* “selesai” maka secara otomatis *software* pengiriman barang akan mengirimkan notifikasi atau pemberitahuan berupa *email* dan SMS. Gambar notifikasi dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 4.35. Email Terkirim
 Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.36. Bukti Email Terkirim ke Pelanggan
 Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.37. Bukti SMS Terkirim

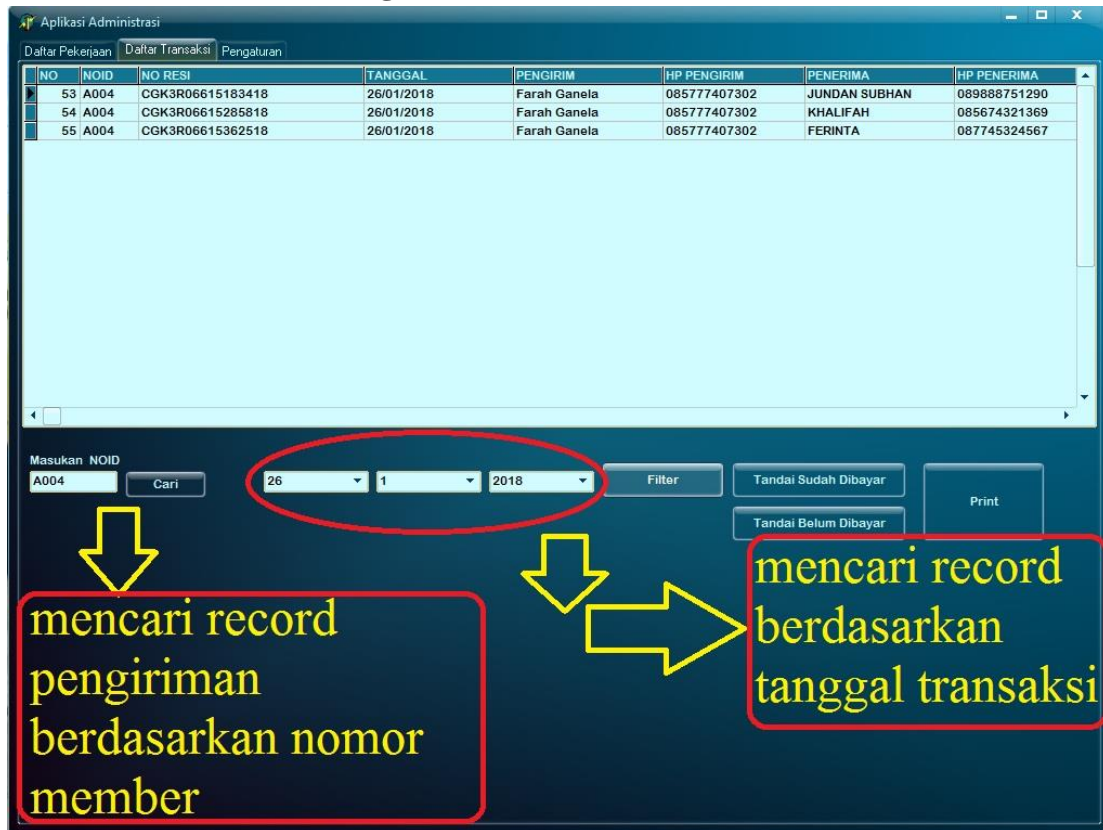
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.38. Bukti SMS Terkirim Kepada Pelanggan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.3.3.11. Mencari *Record* Pengiriman



Gambar 4.39. Mencari *Record* Pengiriman Barang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

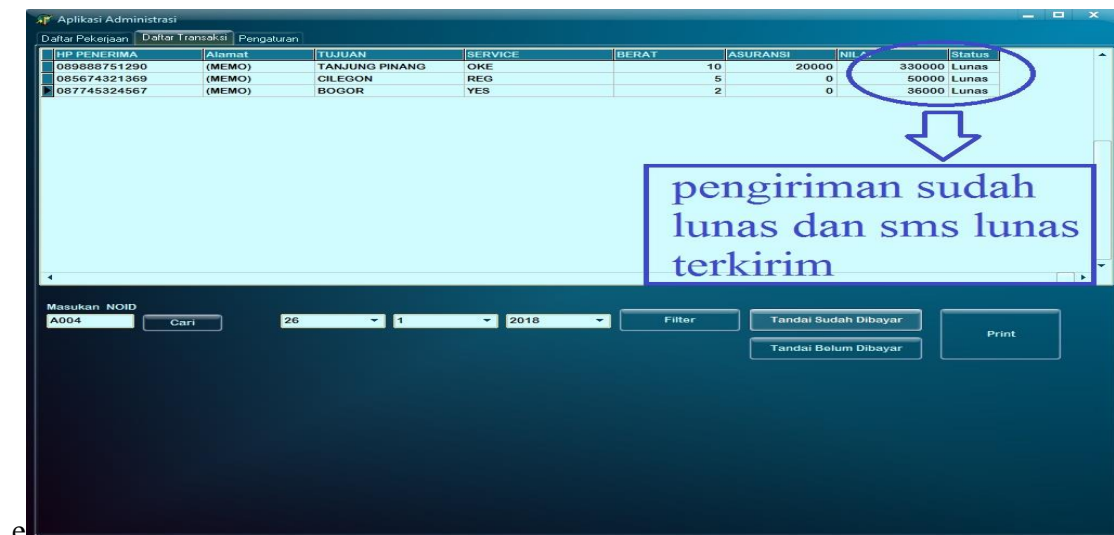
Mencari *report* pada *software* ini operator bisa melakukannya dengan 2 metode yaitu melalui nomer *member* yang tersimpan dalam *database* dan dapat menggunakan tanggal waktu pelaksanaan proses pengiriman. Data *record* Pengiriman dapat disimpan selama 3 bulan dan akan terhapus secara otomatis guna mengurangi beban pada *software*. Setelah operator mendapatkan *record* pengiriman barang maka langkah selanjutnya menandai apabila tagihan sudah dibayarkan, dapat dilihat pada gambar 4.40 di bawah ini.



Gambar 4.40. Proses “Tandai Sudah Bayar”

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Apabila pembayaran tagihan sudah dilakukan maka operator wajib menekan *option* “tanda sudah bayar” untuk merubah status didalam *database* bahwa pelanggan sudah membayar lunas total tagihan. Proses selanjutnya ditunjukkan pada gambar 4.41 dengan menerangkan bahwa transaksi pengiriman sudah dilunasi.



Gambar 4.41. Tampilan Status Transaksi Pelanggan

Sumber : Dokumentasi pribadi

4.2 Analisis Hasil Pengujian

Dari data hasil pengujian tegangan peralatan input berdasarkan tabel 4.1, *input* tegangan *Sensor Proximity infrared* (SP1 dan SP2) yang terukur ketika kondisi aktif tegangan terukur sebesar 0,01 Volt dan 0,03 Volt dan pada keadaan *standby* tegangan terukur sebesar 3,61 Volt dan 3,62 Volt. Berdasarkan tabel 4.2 instrumen pengujian RFID didapati kartu TAG RFID yang dapat digunakan yaitu kartu TAG berjenis 125 khz.

Dari data hasil pengujian pada *output* alat didapatkan tegangan sebesar 196 Volt pada tabel 4.3 pengujian tegangan Motor AC yang dilakukan dirumah penulis pada 14 Januari 2018 pukul 20.35, besar tegangan kurang dari yang seharusnya dikarenakan penggunaan listrik di malam hari membuat tegangan listrik menurun.

Pada tabel 4.4 pengujian lampu LED di dapatkan tegangan sebesar 2,99 Volt. Pada tabel 4.5 pengujian *buzzer* di dapatkan tegangan 0,88 Volt ketika *buzzer* aktif dan 4,89 Volt ketika *buzzer standby*.

Dari data hasil pengujian *power supply* pada tabel 4.6 di dapatkan tegangan sebesar 196 VAC untuk tegangan *input* pada alat dan tegangan sebesar 12,05 VDC untuk tegangan *output* alat. Pada input tegangan yang didapatkan tidak sesuai dengan seharusnya yaitu 220 Volt dikarenakan pemakaian listrik di malam hari yang tidak stabil ketika melakukan pengukuran, pada tegangan *output* yang didapatkan sesuai dengan ketentuan yang ada yaitu 12 Volt. Dari pengukuran pada arduino mega 2560 di dapatkan tegangan sebesar 4,87 Volt yaitu masih di bawah standar tegangan pada arduino yang memiliki tegangan 5 Volt.

Dari data hasil pengujian *input* dan *output* pada tabel 4.7 program arduino didapatkan logika program yaitu apabila SP1 "OFF" SP2 "OFF" Motor "OFF" LED "ON" artinya alat dalam keadaan *standby*. Ketika SP1 "OFF" SP2 "ON" Motor "ON" dan LED "ON" artinya alat aktif dan sedang ada barang sedang berjalan diatas *conveyor*. Logika yang terakhir apabila SP1 "ON" SP2 "OFF" Motor "OFF" LED "ON" artinya alat aktif dan ada barang di pangkal *conveyor* yang siap untuk di *input*.

Dari data hasil pengujian tabel 4.8 didapatkan hasil waktu 28,61 s untuk mencapai ke ujung *conveyor* dari pangkal *conveyor* adapun kecepatan yang dihasilkan Motor AC *Gearbox* dengan 20 rpm dan panjang belt 190 cm adalah 199,5 m/s. Pada pengujian ini diketahui bahwa berapapun berat benda tidak mempengaruhi kecepatan dan waktu tempuh dari pangkal ke ujung *conveyor* dikarenakan jaraknya yang pendek dan torsi pada motor sangat besar. Perubahan waktu dan kecepatan bisa didapat apabila jarak *conveyor* panjang.

Pada pengujian jarak pembacaan kartu RFID di tabel 4.9 diketahui bahwa jarak maksimal pembacaan kartu adalah 6 cm, di jarak 1 cm sampai dengan 4 cm pembacaan kartu RFID sangat baik dan cukup terjangkau. Untuk jarak 5 cm terkadang *reader* bisa membaca terkadang tidak jadi pembacaan tidak stabil. Adapun data dari tabel 4.10 didapatkan bahwa semua data yang tersimpan di kartu dapat terbaca secara lengkap meliputi nama, alamat, nomor *handphone* dan *email*.

Pada tabel 4.11 dan 4.12 merupakan hasil pengujian notifikasi pengiriman yang berupa email dan SMS (*short message service*) secara otomatis, pada notifikasi melalui *email* yang berisi *attachment* file berformat pdf sedikit memakan waktu dikarenakan proses memuat file kedalam pengiriman *email* dan waktu yang diperlukan sekitar 1-2 menit serta kecepatan pengiriman *email* tergantung pada jaringan internet yang digunakan. Pada notifikasi SMS didapati waktu yang cukup cepat yaitu 10 s sampai dengan 35 s paling lambat, adapun kecepatan SMS berbeda-beda berdasarkan *provider* yang digunakan dan *provider* yang menerima SMS itu sendiri. Selain itu yang mempengaruhi kecepatan SMS terkirim adalah cuaca lingkungan tersebut.

4.3. Pembahasan

Dari hasil analisis data penelitian yang telah peneliti lakukan dapat diperoleh bahwa alat sistem antrian pengiriman barang sudah mencapai target dan tujuan yang ditentukan oleh peneliti. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 ini dapat mempermudah aktivitas operator agen JNE Sawah

Besar dalam hal meng-*input* data pelanggan dengan menggunakan kartu TAG RFID dan mempermudah dalam hal notifikasi nota tagihan pelanggan melalui *email* dan SMS (*short message service*).

4.4. Aplikasi Hasil Penelitian

Produk penelitian ini dapat diterapkan untuk bidang perkembangan dunia pendidikan dan dapat juga digunakan untuk aplikasi pada perkembangan usaha menengah atas. Pada perkembangan dunia pendidikan alat ini dapat dipelajari oleh siswa SMK jurusan teknik kelistrikan sebagai trainer belajar dalam mempelajari instalasi listrik dan pemograman program mikrokontroler, arduino dan bahasa delphi. Sedangkan aplikasi pada perkembangan usaha menengah atas, teknologi alat ini dapat digunakan untuk sistem penyimpanan database pelanggan dalam suatu usaha.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dengan membuat sebuah alat sistem antrian pengiriman barang berbasis Arduino Mega 2560, maka dapat disimpulkan bahwa:

Dari hasil pengujian sistem telah dapat berfungsi sesuai dengan desain yang penulis buat, yaitu mampu mendeteksi barang menggunakan sensor *Proximity Infrared* dan menjadikan Sensor *Proximity Infrared* sebagai pemberi tanda kepada motor untuk menjalankan dan memberhentikan *conveyor*.

Adapun berfungsinya sistem dapat dilihat pada pengujian pembacaan kartu RFID yang menyimpan data pelanggan berupa nama, alamat, nomor *handphone*, email dan nomor *member* pelanggan.

Dari pengujian software yang dilakukan di bab IV didapatkan hasil yang diharapkan penulis yaitu resi transaksi pengiriman dan nota tagihan pelanggan berhasil tampil ketika *option* “tambah transaksi” dan “selesai” di klik. Serta notifikasi *email* dan SMS (*Short Message Service*) setelah diuji mendapatkan hasil yang sesuai dengan konsep penulis, namun masih terdapat kendala apabila *modem* tidak mendapatkan sinyal yang baik sehingga SMS tidak terkirim.

Dalam penelitian yang dilakukan penulis dengan membuat sistem antrian penerimaan barang berbasis Arduino Mega 2560 di Agen JNE Sawah Besar dapat disimpulkan bahwa konsep yang diutarakan penulis berjalan sesuai dengan sistem yang dibuat meskipun masih banyak kekurangan.

5.2. Saran

Dalam pembuatan alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560 dengan sensor *proximity infrared*, penulis menyadari masih banyak yang perlu dikembangkan dalam penulisan ini dan dalam sistem bekerjanya alat. Diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Conveyor* kecil dan lambat karena *Conveyor* berukuran 110 cm dan hanya menggunakan motor AC *gearbox* yang memiliki putaran sebesar 20 rpm, hal ini dapat diatasi dengan cara bagian *conveyor* agar dibuat lebih besar dan lebih panjang serta menggunakan motor dengan rpm yang lebih besar sehingga dapat menjalankan barang pelanggan dengan lebih cepat dari ujung ke pangkal alat.
- b. Fitur SMS (*short message service*) yang mulai ditinggalkan di jaman era globalisasi, hal ini dapat diatasi dengan menambahkan fitur notifikasi melalui aplikasi *whatsapp, line* atau aplikasi *messaging* lainnya.
- c. Sistem *software* dijalankan secara *offline* dan hanya bisa diakses oleh pemilik agen, diharapkan kedepannya dapat ditingkatkan dengan merubah sistem *software* dengan *basic online* agar memudahkan pelanggan dalam mengaksesnya.

5.3. Kelebihan dan Kekurangan Alat

Dari pembahasan hasil pengujian dan pengukuran bisa terlihat adanya kelebihan dan masih terdapatnya kekurangan pada alat sistem antrian pengiriman barang berbasis arduino mega 2560. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangannya :

5.3.1 Kelebihan alat

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka alat yang dibuat memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- a. Dapat melakukan pengiriman notifikasi secara otomatis melalui email dan SMS (*short message service*).
- b. Dapat mengefisienkan waktu dalam proses input barang.

- c. Dapat mempermudah customer dalam pengiriman barang dengan bantuan sensor *proximity infrared* pada *conveyor*.

5.3.2 Kekurangan alat

Dari beberapa kelebihan di atas, alat yang telah dibuat masih memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Motor memiliki RPM yg kecil sehingga membuat *conveyor* berjalan tidak terlalu cepat.
- b. Pengiriman *email* dan SMS (*short message service*) memerlukan waktu 2 menit dikarenakan jaringan internet yang tidak stabil dan keadaan cuaca yang mempengaruhi *provider* pada *modem*.

DAFTAR PUSTAKA

Bishop, Owen. (2004). *Electronic-First Course*. Terjemahan oleh Harmien, Irzam.; editor oleh Wibi, Hilarius, H. England: Elsevier Ltd.

Dewangga, Aditiya. (2016). Prototipe Pengendalian Tirai dan Pencahayaan Lampu Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560. *Skripsi Teknik Elektro-Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta*.

Dinata, Yuwono Marta. 2015. *Arduino Itu Mudah*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

[FT] Fakultas Teknik. (2015). *Buku Panduan Penyusunan Skripsi Dan Non Skripsi*. Jakarta: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfabeta.

[ANONIM]. 2014. *Komunikasi Serial Arduino*
<http://sidhatan.blogspot.com> Diakses pada Tanggal 25 Januari 2016

[IRNASIANIPAR]. 2014. *Pengertian Teori Antrian*
<https://irnasianipar.wordpress.com> Diakses pada Tanggal 11 Mei 2017

[ANONIM]. 2013. *Pengertian Delphi dan Contohnya*
infoter-lengkap.blogspot.co.id Diakses pada Tanggal 19 Desember 2017

[RAYENDENTE]. 2015. *Sensor Proximity Infrared*
<https://rayendente.wordpress.com> Diakses pada Tanggal 3 November 2017

[ANONIM]. 2012. *Proximity Switch Sensor Jarak*
<http://electric-mechanic.blogspot.co.id> Diakses pada Tanggal 3 November 2017

Lampiran 1

Pemrograman Arduino

```
#define ledPin 53
#define buzPin 52
#define motorPin 23
#define sensorbendaPin 27
#define sensorposisiPin 29
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 1000;
int ledState = 0;
int beep = 0;
bool adabarang = false;
bool onpos = false;
bool sampai = false;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(buzPin, OUTPUT);
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
  pinMode(sensorbendaPin, INPUT);
  pinMode(sensorposisiPin, INPUT);

  digitalWrite(buzPin, LOW);
  delay(100);

  digitalWrite(buzPin, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(buzPin, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(buzPin, HIGH);
}

void loop() {
  //#####
  //#####
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
    // save the last time you blinked the LED
    previousMillis = currentMillis;

    // if the LED is off turn it on and vice-versa:
    if (ledState == HIGH) {
      ledState = LOW;
    } else {
```

```

    ledState = HIGH;
}
}

if (adabarang == false)digitalWrite(ledPin,
ledState); else digitalWrite(ledPin, HIGH);

if (beep < 15)beep++; else {
    if (onpos == true) {
        digitalWrite(buzPin, LOW);
        delay(100);
        digitalWrite(buzPin, HIGH);
        delay(100);
        digitalWrite(buzPin, LOW);
        delay(100);
        digitalWrite(buzPin, HIGH);
    }
    beep = 0;
}

}

#####
#####
    if (digitalRead(sensorposisiPin) == 0)onpos =
true; else onpos = false;
    if (digitalRead(sensorbendaPin) ==
0)adabarang = true; else adabarang = false;

#####
#####
    if (adabarang == true) {
        if (onpos == false)digitalWrite(motorPin,
HIGH); else digitalWrite(motorPin, LOW);
    } else digitalWrite(motorPin, LOW);
}
}

```


Lampiran 2

Pemrograman Bahasa Delphi 7

```
unit Umain;

interface

uses

    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
    Graphics, Controls, Forms,

    Dialogs, ABSMain, DB, ExtCtrls, DBCtrls, Grids,
    DBGrids, StdCtrls,

    ComCtrls, Mask, CPort, ComObj, QuickRpt,
    QRCtrls, CPortCtl, sSkinManager,

    QRExport, gtXportIntf, gtQRXportIntf,
    gtClasses3, gtCstDocEng,

    gtCstPlnEng, gtCstPDFEng, gtExPDFEng,
    gtPDFEng;

type

TMAIN = class(TForm)

    ABSDatabase1: TABSDatabase;

    PageControl1: TPageControl;

    TabSheet1: TTabSheet;

    TabSheet2: TTabSheet;

    TabSheet3: TTabSheet;

    user: TABSTable;

    DataSource1: TDataSource;

    Panel2: TPanel;

    Com: TComPort;

    Button1: TButton;

    Label1: TLabel;

    Button2: TButton;

    Button3: TButton;

    s1: TShape;

    Panel3: TPanel;

    GroupBox1: TGroupBox;

    Label2: TLabel;

    Label3: TLabel;

    Label4: TLabel;

    Label5: TLabel;

    ETAG: TEdit;

    Button4: TButton;

    GroupBox2: TGroupBox;

    Label6: TLabel;

    Label7: TLabel;

    Label9: TLabel;

    Label8: TLabel;

    Label10: TLabel;

    Label11: TLabel;

    Label12: TLabel;

    enama: TEdit;

    ehp: TEdit;

    Button6: TButton;

    Button7: TButton;

    cb1: TComboBox;

    ryes: TRadioButton;

    rreg: TRadioButton;

    roke: TRadioButton;

    oke: TABSTable;

    reg: TABSTable;

    yes: TABSTable;

    okelokasi: TStringField;

    oketarif: TStringField;

    reglokasi: TStringField;
```

regtarif: TStringField;
yeslokasi: TStringField;
yestarif: TStringField;
DataSource2: TDataSource;
DataSource3: TDataSource;
DataSource4: TDataSource;
z: TTimer;
GroupBox3: TGroupBox;
Label13: TLabel;
bemail: TButton;
email1: TEdit;
userNOID: TStringField;
userNAMA: TStringField;
userEMAIL: TStringField;
userHP: TStringField;
userALAMAT: TStringField;
DBEdit4: TDBEdit;
DBEdit5: TDBEdit;
DBEdit6: TDBEdit;
DBEdit7: TDBEdit;
e1: TEdit;
e2: TEdit;
e3: TEdit;
Label14: TLabel;
GroupBox4: TGroupBox;
Panel1: TPanel;
DBGrid1: TDBGrid;
DBNavigator1: TDBNavigator;
REPORT: TABSTable;
REPORTNOORDER: TStringField;
REPORTTANGGAL: TDateTimeField;
REPORTSERVICE: TStringField;
REPORTTUJUAN: TStringField;
REPORTPENERIMA: TStringField;
REPORTPENGIRIM: TStringField;
REPORTASURANSI: TIntegerField;
REPORTNILAI: TIntegerField;
DataSource5: TDataSource;
Panel4: TPanel;
dbtanggal: TDBEdit;
dbtipe: TDBEdit;
dbtujuan: TDBEdit;
dbpenerima: TDBEdit;
dbpengirim: TDBEdit;
dbasuransi: TDBEdit;
dbnilai: TDBEdit;
dba: TDBNavigator;
REPORTHP_PENERIMA: TStringField;
DBHP: TDBEdit;
REPORTHP_PENGIRIM: TStringField;
DBHP2: TDBEdit;
Label15: TLabel;
easuransi: TEdit;
REPORTNO: TAutoIncField;
DBNOMOR: TDBEdit;
DBEdit3: TDBEdit;
DBEdit1: TDBEdit;
DBEdit2: TDBEdit;
eharga: TEdit;
Panel5: TPanel;
DBGrid2: TDBGrid;
cbx1: TComboBox;
cbx2: TComboBox;
cbx3: TComboBox;

Button5: TButton;
Button9: TButton;
Memo1: TMemo;
ehargabarang: TEdit;
Label17: TLabel;
bsend: TButton;
nohp: TEdit;
Label18: TLabel;
ctagihan: TLabel;
sSkinManager1: TsSkinManager;
ComTerminal1: TComTerminal;
GroupBox5: TGroupBox;
Label19: TLabel;
Button10: TButton;
ABSTable1: TABSTable;
ABSTable1nama: TStringField;
DBop: TDBEdit;
DataSource6: TDataSource;
db3: TDBNavigator;
Button11: TButton;
eberat: TEdit;
Label20: TLabel;
Label21: TLabel;
cpaket: TLabel;
REPORTAlamat: TMemoField;
DBMemo1: TDBMemo;
e4: TMemo;
ealamat: TMemo;
Label16: TLabel;
REPORTBERAT: TIntegerField;
DBEdit9: TDBEdit;
Edit1: TEdit;
Label22: TLabel;
Button12: TButton;
REPORTNOID: TStringField;
Label23: TLabel;
E5: TEdit;
userMEMBER: TStringField;
DBEdit10: TDBEdit;
DBEdit11: TDBEdit;
Button8: TButton;
Button13: TButton;
dbx: TDBNavigator;
REPORTStatus: TStringField;
Label24: TLabel;
DBcx: TDBEdit;
lcode: TLabel;
DBEdit12: TDBEdit;
Label25: TLabel;
nohp2: TDBEdit;
gtPDFEngine1: TgtPDFEngine;
gtQRExportInterface1: TgtQRExportInterface;
bmail: TButton;
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure ComAfterClose(Sender: TObject);
procedure ComAfterOpen(Sender: TObject);
procedure Button4Click(Sender: TObject);
procedure DBEdit2Change(Sender: TObject);
procedure DBEdit3Change(Sender: TObject);
procedure DBEdit1Change(Sender: TObject);
procedure cb1Select(Sender: TObject);
procedure FormShow(Sender: TObject);

```

procedure zTimer(Sender: TObject);
procedure Button9Click(Sender: TObject);
procedure bemailClick(Sender: TObject);
procedure ETAGKeyPress(Sender: TObject; var
Key: Char);
procedure DBEdit4Change(Sender: TObject);
procedure DBEdit6Change(Sender: TObject);
procedure DBEdit5Change(Sender: TObject);
procedure DBEdit7Change(Sender: TObject);
procedure Button6Click(Sender: TObject);
procedure TabSheet3Show(Sender: TObject);
procedure TabSheet1Show(Sender: TObject);
procedure Button7Click(Sender: TObject);
procedure ryesClick(Sender: TObject);
procedure rregClick(Sender: TObject);
procedure rokeClick(Sender: TObject);
procedure ehargaChange(Sender: TObject);
procedure Button5Click(Sender: TObject);
procedure ehargabarangChange(Sender:
TObject);
procedure bsendClick(Sender: TObject);
procedure Button10Click(Sender: TObject);
procedure Button11Click(Sender: TObject);
procedure eberatChange(Sender: TObject);
procedure Button12Click(Sender: TObject);
procedure DBEdit10Change(Sender: TObject);
procedure Button8Click(Sender: TObject);
procedure Button13Click(Sender: TObject);
procedure TabSheet2Show(Sender: TObject);
procedure bmailClick(Sender: TObject);
private
{ Private declarations }
public

```

```

{ Public declarations }
end;
var
MAIN: TMAIN;
filename:string;
tagihan:integer;
implementation
uses Urep, Uresi;
//uses QReport;
{$R *.dfm}
procedure TMAIN.Button2Click(Sender: TObject);
begin
com.Open;
end;
procedure TMAIN.Button3Click(Sender: TObject);
begin
com.Close;
end;
procedure TMAIN.Button1Click(Sender: TObject);
begin
com.ShowSetupDialog;
end;
procedure TMAIN.ComAfterClose(Sender:
TObject);
begin
s1.Brush.Color:=clred;
end;

```

```

procedure TMAIN.ComAfterOpen(Sender:
TObject);

begin
s1.Brush.Color:=cllime;

end;

procedure TMAIN.Button4Click(Sender: TObject);

begin
if Button4.Caption='Ubah' then begin

e1.Enabled:=true;e2.Enabled:=true;e3.Enabled:=tru
e;e4.Enabled:=true;

Button4.Caption:='OK';

        end else begin

e1.Enabled:=false;e2.Enabled:=false;e3.Enabled:=f
alse;e4.Enabled:=false;

Button4.Caption:='Ubah';

        end;

end;

procedure TMAIN.DBEdit2Change(Sender:
TObject);

begin

rreg.Caption:=dbedit2.Text;

end;

procedure TMAIN.DBEdit3Change(Sender:
TObject);

begin

ryes.Caption:=dbedit3.Text;

end;

procedure TMAIN.DBEdit1Change(Sender:
TObject);

begin

```

```

roke.Caption:=dbedit1.Text;

end;

procedure TMAIN.cb1Select(Sender: TObject);

begin

oke.Filter:='lokasi="'+cb1.Text+"'";

oke.Filtered:=true;

yes.Filter:='lokasi="'+cb1.Text+"'";

yes.Filtered:=true;

reg.Filter:='lokasi="'+cb1.Text+"'";

reg.Filtered:=true;

end;

procedure TMAIN.FormShow(Sender: TObject);

begin

oke.Filter:='lokasi="'+cb1.Text+"'";

oke.Filtered:=true;

yes.Filter:='lokasi="'+cb1.Text+"'";

yes.Filtered:=true;

reg.Filter:='lokasi="'+cb1.Text+"'";

reg.Filtered:=true;

//etag.SetFocus;

user.Filter:='NOID="'+ETAG.Text+"'";

user.Filtered:=true;

etag.Text:="";

end;

procedure TMAIN.zTimer(Sender: TObject);

begin

```

```
if ryes.Caption="" then ryes.Enabled:=false else
ryes.Enabled:=true;
```

```
if rreg.Caption="" then rreg.Enabled:=false else
rreg.Enabled:=true;
```

```
if roke.Caption="" then roke.Enabled:=false else
roke.Enabled:=true;
```

```
end;
```

```
procedure TMAIN.Button9Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
rep.sum.Expression:='sum(NILAI+ASURANSI);
```

```
rep.QuickRep1.Preview;
```

```
end;
```

```
procedure TMAIN.bemailClick(Sender: TObject);
```

```
var
```

```
Outlook: OleVariant;
```

```
vMailItem: variant;
```

```
s:tstringlist;
```

```
penerima:string;
```

```
begin
```

```
s:=tstringlist.Create;
```

```
try
```

```
Outlook :=
GetActiveOleObject('Outlook.Application');
```

```
except
```

```
Outlook :=
CreateOleObject('Outlook.Application');
```

```
end;
```

```
penerima:="";
```

```
vMailItem := Outlook.CreateItem(0);
```

```
vMailItem.Recipients.Add(email1.Text);
```

```
vMailItem.cc:=penerima;
```

```
vMailItem.Subject := 'Nota tagihan pengiriman
JNE Sawah besar';
```

```
vMailItem.Body := ";
```

```
vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(applic
ation.ExeName)+'1.pdf');
```

```
vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(applic
ation.ExeName)+'2.pdf');
```

```
vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(applic
ation.ExeName)+'3.pdf');
```

```
vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(applic
ation.ExeName)+'4.pdf');
```

```
vMailItem.Send;
```

```
VarClear(Outlook);
```

```
s.Destroy;
```

```
end;
```

```
procedure TMAIN.ETAGKeyPress(Sender:
TObject; var Key: Char);
```

```
begin
```

```
IF KEY=#13 Then Begin
```

```
user.Filter:='NOID="'+ETAG.Text+'";
```

```
user.Filtered:=true;
```

```
etag.Text:="";
```

```
end;
```

```
end;
```

```
procedure TMAIN.DBEdit4Change(Sender:
TObject);
```

```
begin
```

```
e1.Text:=DBEdit4.Text;
```

```
end;
```

```

//PDF

procedure TMAIN.DBEdit6Change(Sender:
TObject);
    gtPDFEngine1.FileName := E1.Text+'
'+DBEDIT11.Text+'.pdf';

begin
    gtPDFEngine1.Preferences.ShowSetupDialog :=
false;

e2.Text:=DBEdit6.Text;

end;

gtQRExportInterface1.RenderDocument(rep.Quick
Rep1, false);

//

procedure TMAIN.DBEdit5Change(Sender:
TObject);

begin
    nohp.Text:=dbedit6.Text;

e3.Text:=DBEdit5.Text;

end;

if com.Connected then bsend.Click;

email1.Text:=dbedit5.Text;

bmail.Click;

procedure TMAIN.DBEdit7Change(Sender:
TObject);

begin
    e1.Text:="";
    e2.Text:="";
    e3.Text:="";
    e4.Text:="";
    enama.Text:="";
    ehargabarang.Text:='0';
    ehp.Text:="";
    ealamat.Text:="";
    easuransi.Text:='0';
    cb1.Text:='Pilih Kota';
    ryes.Checked:=false; rreg.Checked:=false;
    roke.Checked:=false;
    ryes.Caption:=""; rreg.Caption:=""; roke.Caption:="";

end;

procedure TMAIN.Button6Click(Sender: TObject);
var jumlahdata:integer;

begin
    Button7.Click;

//kirim sms dan email

report.Filter:="TANGGAL="'+datetostr(date)+'"+
'AND HP_PENGIRIM="'+dbedit6.Text+'";

report.Filtered:=true;

jumlahdata:=report.RecordCount;

cpaket.Caption:=inttostr(jumlahdata);

rep.sum.Expression:='sum(NILAI+ASURANSI)';

rep.tanggal.Caption:="Tanggal = '+ datetostr(date);

rep.QRLabel1.Caption:='Nota tagihan pengiriman
JNE Sawah besar' ;

rep.QuickRep1.Preview;

procedure TMAIN.TabSheet3Show(Sender:
TObject);

begin

```

```

user.Filtered:=false;

end;

procedure TMAIN.TabSheet1Show(Sender:
TObject);
begin
etag.SetFocus;

user.Filter:='NOID="'+ETAG.Text+"'";

user.Filtered:=true;

etag.Text:="";

end;

procedure TMAIN.Button7Click(Sender: TObject);
var harga,asuransi,total,berat:integer;
begin
dba.BtnClick(nbinsert);

dbpenerima.text:=enama.Text;

dbhp.Text:=ehp.Text;

dbtujuan.Text:=cb1.Text;

dbmemo1.Text:=ealamat.Text;

dbedit9.Text:=eberat.Text;

dbedit11.Text:=e5.Text;

if ryes.Checked then dbtipe.Text:='YES';
if rreg.Checked then dbtipe.Text:='REG';
if roke.Checked then dbtipe.Text:='OKE';

dbpengirim.Text:=e1.Text;

dbhp2.Text:=e2.Text;

dbasuransi.Text:=easuransi.Text;

if ryes.Checked then eharga.Text:=ryes.Caption;
if rreg.Checked then eharga.Text:=rreg.Caption;
if roke.Checked then eharga.Text:=roke.Caption;

//hitung

berat:=strtoint( eberat.Text);

```

```

harga:=strtoint( eharga.Text);

harga:=harga*berat;

asuransi:=strtoint(easuransi.Text);

total:=harga+asuransi;

dbnilai.Text:=inttostr(total);

dbtanggal.Text:=datetostr(date);

dbnomor.Text:='CGK3R066'+formatdatetime('HH
MMSS',TIME)+formatdatetime('YY',DATE);

lcode.Caption:=dbnomor.Text;

dba.BtnClick(nbpost);

tagihan:=tagihan+total;

//resi

fresi.tanggal.Caption:='Tanggal: '+datetostr(now);

fresi.op.Caption:='Operator = '+dbop.Text;

report.Filter:='NOORDER="'+lcode.Caption+"'";

report.Filtered:=true;

fresi.QuickRep1.Preview;

//PDF

gtPDFEngine1.FileName := enama.Text+'
'+lcode.Caption+'.pdf';

gtPDFEngine1.Preferences.ShowSetupDialog :=
false;

gtQRExportInterface1.RenderDocument(fresi.Quic
kRep1, false);

//hapus

enama.Text:="";

ehp.Text:="";

ealamat.Text:="";

easuransi.Text:='0';

ehargabarang.Text:='0';

cb1.Text:='Pilih Kota';

eberat.Text:='1';

```



```

ryes.Checked:=false;
rreg.Checked:=false;roke.Checked:=false;

ryes.Caption:=""; rreg.Caption:="";roke.Caption:="";

end;

```

```

procedure TMAIN.ryesClick(Sender: TObject);

```

```

begin
eharga.Text:=ryes.Caption;

end;

```

```

procedure TMAIN.rregClick(Sender: TObject);

```

```

begin
eharga.Text:=rreg.Caption;

end;

```

```

procedure TMAIN.rokeClick(Sender: TObject);

```

```

begin
eharga.Text:=roke.Caption;

end;

```

```

procedure TMAIN.ehargaChange(Sender:
TObject);

```

```

begin
if eharga.Text<>'eharga' then
button7.Enabled:=true else
button7.Enabled:=false;

```

```

end;

```

```

procedure TMAIN.Button5Click(Sender: TObject);

```

```

begin
report.Filter:=NOID=""'+edit1.Text+" AND
TANGGAL=""'+cbx1.Text+'/'+'+cbx2.Text+'/'+'+cbx3.
Text+""';

```

```

report.Filtered:=true;

```

```

rep.tanggal.Caption:="Tanggal = '+
cbx1.Text+'/'+'+cbx2.Text+'/'+'+cbx3.Text;

```

```

//end;

```

```

end;

```

```

procedure TMAIN.ehargabarangChange(Sender:
TObject);

```

```

var x:double;

```

```

begin

```

```

if ehargabarang.Text<>'0' then if
ehargabarang.Text<>"" then begin

```

```

x:=strtoint(ehargabarang.Text)*0.02;

```

```

easuransi.Text:=floattostr(x); end else
easuransi.Text:='0';

```

```

end;

```

```

procedure TMAIN.bsendClick(Sender: TObject);

```

```

begin

```

```

Com.WriteStr('AT+CMGF=1'+#13);

```

```

SLEEP(1000);

```

```

Com.WriteStr('AT+CMGS=""'+nohp.Text+""'+#13);

```

```

SLEEP(1000);

```

```

Com.WriteStr('total tagihan'+ctagihan.caption+'
dengan jumlah paket='+cpaket.caption);

```

```

Com.WriteStr(memo1.Text+#13);

```

```

SLEEP(1000);

```

```

Com.WriteStr(#26);

```

```

end;

```

```

procedure TMAIN.Button10Click(Sender:
TObject);

```

```

begin

```

```

db3.BtnClick(nbpost);

```

```

db3.BtnClick(nbrefresh);

dbop.Enabled:=false;

end;

procedure TMAIN.Button11Click(Sender:
TObject);

begin

dbop.Enabled:=true;

db3.BtnClick(nbedit);

end;

procedure TMAIN.eberatChange(Sender:
TObject);

begin

if eberat.Text="" then eberat.Text:='1';

end;

procedure TMAIN.Button12Click(Sender:
TObject);

begin

report.Filter:='NOID="'+edit1.Text+'";

report.Filtered:=true;

end;

procedure TMAIN.DBEdit10Change(Sender:
TObject);

begin

E5.Text:=DBEDIT10.Text;

end;

procedure TMAIN.Button8Click(Sender: TObject);

var i,j:integer;

begin

j:=report.RecordCount;

```

```

dbx.BtnClick(nbfirst);

for i:=1 to j do begin

dbx.BtnClick(nbedit);

dbcx.Text:='Lunas';

dbx.BtnClick(nbpost);

dbx.BtnClick(nbnext);

end;

dbx.BtnClick(nbrefresh);

//update sms

Com.WriteStr('AT+CMGF=1'+#13);

SLEEP(1000);

Com.WriteStr('AT+CMGS="'+nohp2.Text+'"+#13
);

SLEEP(1000);

Com.WriteStr('Terima kasih sudah melakukan
pembayaran');

SLEEP(1000);

Com.WriteStr(#26);

end;

procedure TMAIN.Button13Click(Sender:
TObject);

var i,j:integer;

begin

j:=report.RecordCount;

dbx.BtnClick(nbfirst);

for i:=1 to j do begin

dbx.BtnClick(nbedit);

dbcx.Text:='Hutang';

dbx.BtnClick(nbpost);

dbx.BtnClick(nbnext);

end;

dbx.BtnClick(nbrefresh);

```

```

end;

procedure TMAIN.TabSheet2Show(Sender:
TObject);

begin
BUTTON12.Click;

end;

procedure TMAIN.bmailClick(Sender: TObject);
var
i,jumlahdata:integer;
Outlook: OleVariant;
vMailItem: variant;
s:tstringlist;
penerima:string;
begin
//report.Filter:="TANGGAL="+datetostr(date)+"'+
'AND HP_PENGIRIM="+dbedit6.Text+"";

//report.Filtered:=true;

jumlahdata:=report.RecordCount;

//cpaket.Caption:=inttostr(jumlahdata);

s:=tstringlist.Create;

try
Outlook :=
GetActiveOleObject('Outlook.Application');

except
Outlook :=
CreateOleObject('Outlook.Application');

end;

penerima:= "";

```

```

vMailItem := Outlook.CreateItem(0);

vMailItem.Recipients.Add(e3.Text);

vMailItem.cc:=penerima;

vMailItem.Subject := 'Nota tagihan pengiriman
JNE Sawah besar';

vMailItem.Body := "";

dba.BtnClick(nbfirst);

for i:=1 to jumlahdata do

begin
if
fileexists(extractfilepath(application.ExeName)+db
penerima.Text+' '+dbnomor.Text+'.pdf') then

vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(applic
ation.ExeName)+dbpenerima.Text+'
'+dbnomor.Text+'.pdf');

dba.BtnClick(nbnext);

end;

if
fileexists(extractfilepath(application.ExeName)+db
pengirim.Text+' '+dbedit11.Text+'.pdf') then

vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(applic
ation.ExeName)+dbpengirim.Text+'
'+dbedit11.Text+'.pdf');

vMailItem.Send;

VarClear(Outlook);

s.Destroy;

end;

end.

unit Urep;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
Graphics, Controls, Forms,

```

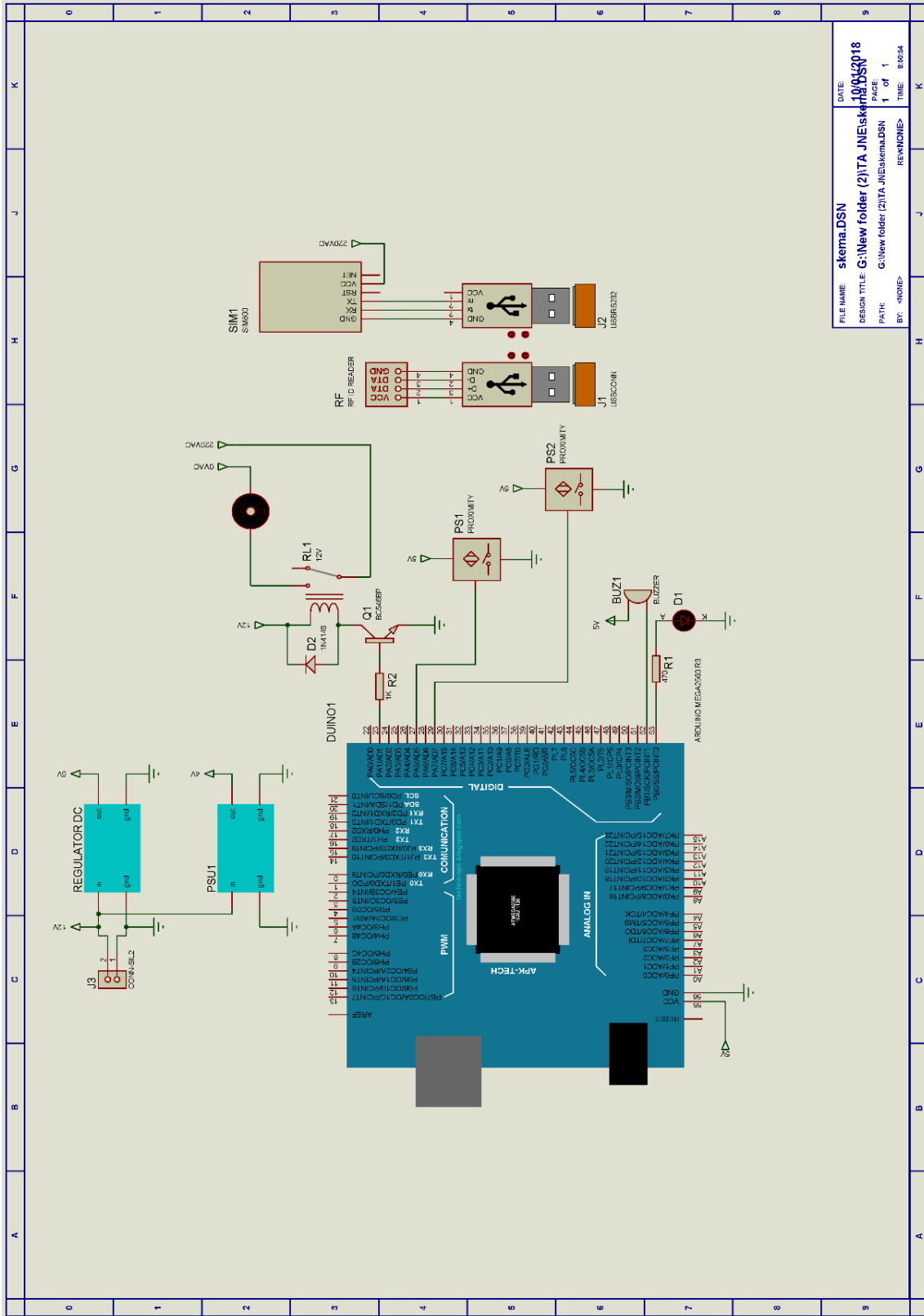

TitleBand1: TQRBand;
DetailBand1: TQRBand;
QRLabel1: TQRLabel;
QRDBText3: TQRDBText;
QRDBText5: TQRDBText;
QRDBText6: TQRDBText;
QRDBText7: TQRDBText;
QRDBText8: TQRDBText;
QRLabel6: TQRLabel;
QRLabel4: TQRLabel;
QRDBText1: TQRDBText;
QRDBText2: TQRDBText;
QRLabel5: TQRLabel;
QRLabel7: TQRLabel;
QRLabel2: TQRLabel;
QRLabel8: TQRLabel;
QRLabel9: TQRLabel;
QRDBText4: TQRDBText;
QRDBText9: TQRDBText;
QRLabel10: TQRLabel;
QRDBRichText1: TQRDBRichText;
QRLabel3: TQRLabel;
QRLabel12: TQRLabel;
QRLabel13: TQRLabel;
QRDBText10: TQRDBText;
QRLabel14: TQRLabel;
tanggal: TQRLabel;
QRLabel15: TQRLabel;
QRLabel16: TQRLabel;
QRLabel11: TQRLabel;
QRLabel17: TQRLabel;
QRLabel18: TQRLabel;

```
QRDBText11: TQRDBText;  
op: TQRLabel;  
QRImage1: TQRImage;  
private  
    { Private declarations }  
public  
    { Public declarations }  
end;  
  
var  
    fresi: Tfresi;  
  
implementation  
uses Umain;  
    {$R *.dfm}  
  
end.  
unit Uresi;  
  
interface  
  
uses  
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,  
    Graphics, Controls, Forms,  
    Dialogs, QuickRpt, ExtCtrls, QRCtrls, acPNG;  
  
type  
    Tfresi = class(TForm)  
        QuickRep1: TQuickRep;  
        TitleBand1: TQRBand;  
        DetailBand1: TQRBand;  
        QRLabel1: TQRLabel;  
        QRDBText3: TQRDBText;
```

```
QRDBText5: TQRDBText;           { Private declarations }
QRDBText6: TQRDBText;           public
QRDBText7: TQRDBText;           { Public declarations }
QRDBText8: TQRDBText;           end;
QRLabel6: TQRLabel;
QRLabel4: TQRLabel;             var
QRDBText1: TQRDBText;           fresi: Tfresi;
QRDBText2: TQRDBText;
QRLabel5: TQRLabel;             implementation
QRLabel7: TQRLabel;             uses Umain;
QRLabel2: TQRLabel;             {$R *.dfm}
QRLabel8: TQRLabel;
QRLabel9: TQRLabel;             end.
QRDBText4: TQRDBText;
QRDBText9: TQRDBText;
QRLabel10: TQRLabel;
QRDBRichText1: TQRDBRichText;
QRLabel3: TQRLabel;
QRLabel12: TQRLabel;
QRLabel13: TQRLabel;
QRDBText10: TQRDBText;
QRLabel14: TQRLabel;
tanggal: TQRLabel;
QRLabel15: TQRLabel;
QRLabel16: TQRLabel;
QRLabel11: TQRLabel;
QRLabel17: TQRLabel;
QRLabel18: TQRLabel;
QRDBText11: TQRDBText;
op: TQRLabel;
QRImage1: TQRImage;
private
```

Lampiran 3

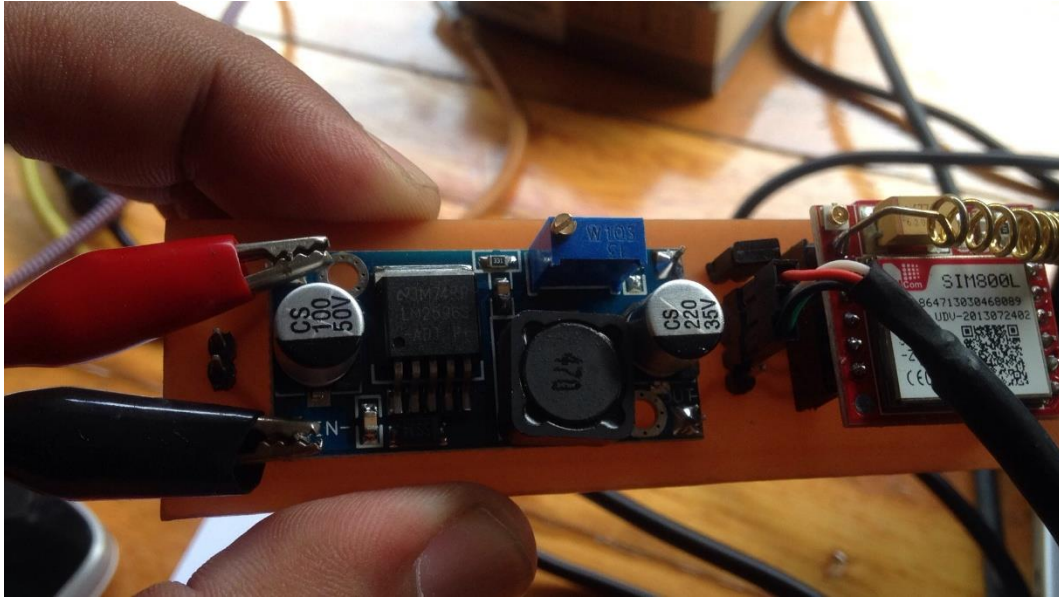
Skema Rangkaian Alat



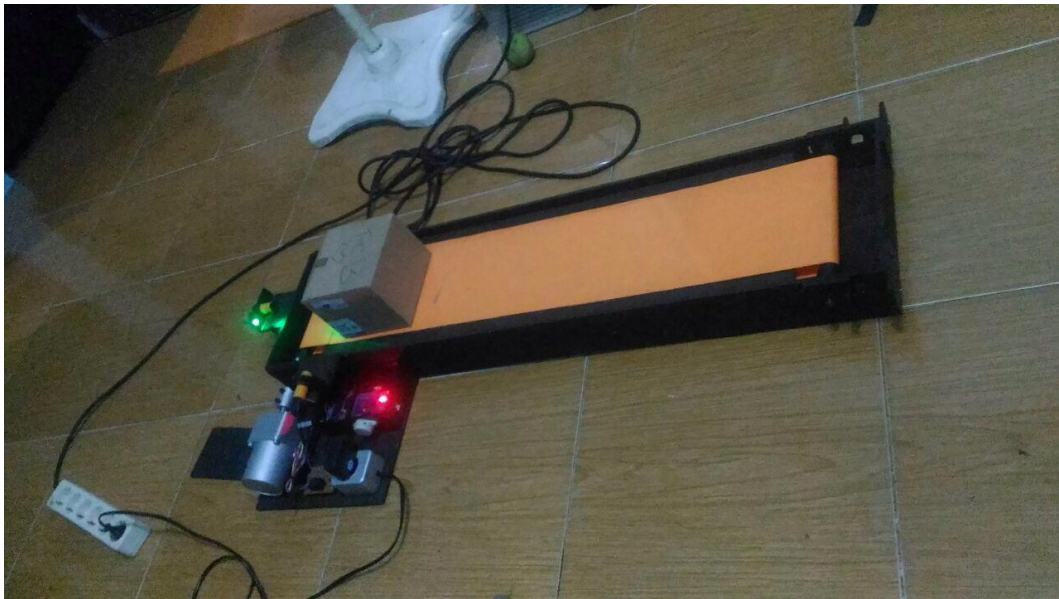
FILE NAME: skema.DSN
 DATE: 10/04/2018
 DESIGN TITLE: G:\New folder (2)\ITA JNEIskema.DSN
 PATH: G:\New folder (2)\ITA JNEIskema.DSN
 PAGE: 1 of 1
 BY: <NONE>
 TIME: 8:50:54
 REV:KRONEN

Lampiran 4

Gambar Komponen



Gambar Modem Alat Sistem Antrian Pengiriman Barang



Gambar konveyor Alat Sistem Antrian Pengiriman Barang



Gambar Motor AC Gearbox,Arduino,Regulator,Buzzer,Sensor Proximity Infrared dan Power Supply



Rangkaian Modem



Gambar USB Reader RFID TAG



Kartu TAG RFID 10 Kartu dengan nomor kartu berbeda

Lampiran 5

Langkah – Langkah Kerja Sistem Antrian Pengiriman Barang

a. Langkah awal

1. Pastikan terkoneksi internet
2. Buka outlook pastikan login sukses
3. Masuk ke tab pengaturan
4. Klik pengaturan komunikasi
5. Klik sambungkan pastikan hijau
6. Untuk uji coba bisa masukan nohp klik kirim sms (debug diform hitam)
7. Masukkan nama operator

b. Cara input pelanggan

1. Klik no id lalu scan rfid
2. Masukan nama
3. Email
4. Hp
5. Alamat
6. Member

c. Cara cek laporan

1. Masukan kode id pelanggan 4 digit klik cari dan Untuk filter bisa ditambahkan filter waktu (tanggal pengiriman).

d. Cara transaksi

1. Scan kartu
2. Isi data penerima
3. Klik tambah transaksi isi data transaksi selanjutnya
4. Klik selesai untuk paket pelanggan selanjutnya.

RIWAYAT HIDUP



Wahyu Prasetyo dilahirkan pada tanggal 09 Februari 1994 di Jakarta, dari pasangan Alm.Bapak Bambang Purmidi dan Ibu Iriyanti Handayani sebagai anak kedua dari dua bersaudara. Memiliki nama panggilan Uno. Pendidikan yang

ditempuh penulis adalah di SD Negeri 03 Pagi Jakarta 1999-2005, SMP Negeri 132 Jakarta Barat 2005-2008, SMA Negeri 57 Jakarta Barat tahun 2008-2011. Ketika SMP, penulis menjadi Siswa Berprestasi dengan mencapai nilai hasil belajar terbaik. Ketika belajar di SMA penulis menjadi pengurus OSIS dengan jabatan Wakil Ketua OSIS . Pada tahun 2010 Penulis menjadi Ketua Pelaksana Acara ‘The Second 57 CUP yang diikuti 50 Sekolah di Jabodetabek. Pada tahun 2011, mendaftar sebagai mahasiswa di Universitas Negeri Jakarta, Rawamangun, Jakarta Timur, melalui Jalur PENMABA (Pendaftaran Mahasiswa Baru) dan diterima di jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.