



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

SKRIPSI – ME141501

Aplikasi Monitoring Dan Pengendalian Lampu Navigasi Di Kapal Berbasis Android

Elwas Cahya Wahyu Pribadi
NRP. 04211745000001

Dosen Pembimbing

Juniarko Prananda, S.T., M.T.
Ir. Hari Prastowo, M.Sc.

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

SKRIPSI – ME141501

Aplikasi Monitoring Dan Pengendalian Lampu Navigasi Di Kapal Berbasis Android

Elwas Cahya Wahyu Pribadi
NRP. 04211745000001

Dosen Pembimbing

Juniarko Prananda, S.T., M.T.
Ir. Hari Prastowo, M.Sc.

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BACHELOR THESIS – ME141501

Application of Navigation Light Monitoring and Control in Ship Based on Android

Elwas Cahya Wahyu Pribadi
NRP. 04211745000001

Supervisor

Juniarko Prananda, S.T., M.T.
Ir. Hari Prastowo, M.Sc.

**DEPARTEMENT OF MARINE ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2019**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

Aplikasi Monitoring Dan Pengendalian Lampu Navigasi Di Kapal Berbasis Android

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Bidang Studi *Marine Electrical Automation System* (MEAS)
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ELWAS CAHYA WAHYU PRIBADI
NRP. 0421174500001

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Juniarko Prananda, S.T., M.T.
NIP. 199006052015041001
2. Ir. Hari Prastowo, M.Sc.
NIP. 196510301991021001

SURABAYA
JULI, 2019

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

Aplikasi Monitoring Dan Pengendalian Lampu Navigasi Di Kapal Berbasis Android

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Bidang Studi *Marine Electrical Automation System (MEAS)*
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh,

Elwas Cahya Wahyu Pribadi
NRP. 0421174500001

Disetujui Oleh Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan



Dr. Eng. Muhammad Badrus Zaman, S.T., M.T.
NIP. 197708022008011007

SURABAYA
JULI, 2019

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Aplikasi Monitoring Dan Pengendalian Lampu Navigasi Di Kapal Berbasis Android

Nama Mahasiswa : Elwas Cahya Wahyu Pribadi
NRP : 0421174500001
Departemen : Teknik Sistem Perkapalan ITS
Dosen Pembimbing : 1. Juniarko Prananda, S.T., M.T.
2. Ir. Hari Prastowo, M.Sc.

ABSTRAK

Sistem BCC masih konvensional yang mengharuskan mengontrol sistem ke ruangan tersebut, maka akan menyulitkan orang ketika dia berada jauh dengan ruang BCC. Dari permasalahan itu penulis ingin membuat sistem *digital*, dalam hal ini sistem kendali dan monitoring lampu navigasi berbasis *android* yang mana praktis dan efisien untuk dioperasikan baik di ruang BCC maupun di luar ruangan tersebut. Dalam menghadapi revolusi industri 4.0, maka penulis menggunakan bidang keilmuan *Internet of Things* (IoT) yang membutuhkan beberapa elektronik utama seperti *Arduino* UNO dengan *microcontroller* ATmega328 sebagai pusat kendali dari sistem, serta *module wifi* ESP8266 guna untuk komunikasi kontroler ke internet melalui media *wifi.*, *module* LDR guna untuk mendeteksi cahaya lampu, *relay* guna menswitch lampu, *Interface* dibuat dengan berbasis aplikasi yang diinstal pada *android* dan *hardware*nya berupa rangkaian sistem dan *prototype*.

Kata kunci: *Internet of Things*, *Arduino* UNO, *microcontroller* ATmega328, *module wifi* ESP8266, *module* LDR, *relay*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Application of Navigation Light Monitoring and Control in Ship Based on Android

Student Name : Elwas Cahya Wahyu Pribadi
NRP : 0421174500001
Department : Marine Engineering ITS
Supervisor : 1. Juniarko Prananda, S.T., M.T.
2. Ir. Hari Prastowo, M.Sc.

ABSTRACT

The BCC system is still conventional which requires controlling the system to the room, it will make it difficult for people when he is far away with the BCC room. From these problems the author wants to create a digital system, in this case the android-based navigation lights control and monitoring system which is practical and efficient to operate both in the BCC space and outside the room. In the face of the 4.0 industrial revolution, the author uses the scientific field of the Internet of Things (IoT) which requires several main electronics such as Arduino UNO with ATmega328 microcontroller as the control center of the system, and ESP8266 wifi module for controller to internet communication via wifi media. LDR is used to detect light, relays to switch lights, interfaces are made based on applications that are installed on Android and the hardware is a series of systems and prototypes.

Keywords: Internet of Things, Arduino UNO, ATmega328 microcontroller, ESP8266 wifi module, LDR module, relay.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Pengendalian dan Monitoring Lampu Navigasi di Kapal Berbasis Android”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak rasa terimakasih kepada:

1. Kedua orangtua terkasih, Bapak Suparno dan Ibu Suparsi, doa mereka membuat penulis mampu melewati segala rintangan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini. Serta saudara penulis Mbak Lela dan Mas Yulal yang selalu mensupport penulis baik rohani maupun materi. Dan seluruh keluarga yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
2. Bapak Juniarko Prananda, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1 penulis yang senantiasa memotivasi dan mengarahkan alur pengerjaan Tugas Akhir penulis.
3. Bapak Ir. Hari Prastowo, M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 penulis yang senantiasa memotivasi dan mengarahkan alur pengerjaan Tugas Akhir penulis.
4. Bapak Ir. Sardono Sarwito, M.Sc. selaku dosen kepala laboratorium Marine Electical and Automations System (MEAS) yang telah memberikan ide dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Ir. Hari Prastowo, M.Sc. selaku dosen wali penulis yang selalu memberikan motivasinya kepada penulis.
6. Bapak Dr. Eng. Muhammad Badrus Zaman, ST., MT, selaku kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan. Dan juga semua dosen yang penulis hormati.
7. Senior mas Fauzi Imam H. yang membantu pengerjaan desain 1-4 penulis.
8. Rekan senasib Lintas Jalur 2017, dan secara khusus rekan pengajian “majlis” mas Putut, mas Hanif, mas Eko yang senantiasa membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, dan juga selalu memberi semangat saat penulis mulai goyah akan semangatnya. Dan juga teman-teman anggota laboratorium Marine Electical and Automations System (MEAS) yang telah memberikan berbagai macam dukungan kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
9. Dinar dan Zaid selaku teman semajlis yang selalu mebagikan cerita-cerita yang menghibur kepada penulis.
10. Pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi ilmu yang barokah bagi kita semua dan menjadi pedoman untuk penulisan selanjutnya.

Surabaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Lampu Navigasi.....	4
2.1.1 Lampu tiang puncak (<i>Masthead Light</i>).....	4
2.1.2 Lampu penerangan samping kiri kapal (<i>Port Side Light</i>).....	5
2.1.3 Lampu penerangan samping kanan kapal (<i>Starboard</i>).....	6
2.1.4 Lampu navigasi buritan (<i>Stern Light</i>).....	7
2.1.5 Lampu navigasi tunda (<i>Towing Light</i>).....	7
2.1.6 Lampu navigasi keliling (<i>All Around Light</i>).....	8
2.1.7 Lampu navigasi cerlang (<i>Flashing Light</i>).....	8
2.1.8 Lampu isyarat tanpa komando (<i>Not Under Command Light</i>).....	8
2.1.9 Lampu jangkar (<i>Anchor Light</i>).....	9
2.1.10 <i>Layout</i> Lampu Navigasi.....	10
2.2. <i>Uno Arduino</i>	11
2.2.1 <i>Sistem komunikasi pada Arduino Uno</i>	13
2.2.2 <i>Arduino Development Environment</i>	14

2.3.	<i>Microcontroller ATmega328</i>	15
2.4.	<i>Internet of Things (IoT)</i>	16
2.5.	<i>Relay</i>	16
2.6.	<i>Android</i>	17
2.7.	<i>Module Wifi ESP 8266</i>	18
2.8.	<i>Module LDR</i>	19
2.9.	<i>Resistor</i>	19
2.10.	<i>Diode</i>	20
2.11.	<i>Lampu LED</i>	21
2.12.	<i>Breadboard</i>	23
2.13.	<i>Switch Mode Power Supply</i>	23
2.14.	<i>Fritzing</i>	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2.	Rancangan Penelitian.....	26
3.3.	Perancangan perangkat keras.....	26
3.3.1	Perancangan <i>relay module</i> dengan <i>arduino</i>	27
3.4.	Perancangan perangkat lunak.....	27
3.4.1	Perancangan perangkat lunak pada <i>arduino</i>	27
3.4.2	Perancangan perangkat lunak pada <i>smartphone android</i>	30
3.5.	Implementasi.....	30
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1.	Data Kapal KRI Sampari 628.....	32
4.2.	Sistem Lampu Navigasi KRI Sampari.....	33
4.3.	Peralatan dan Bahan yang di butuhkan.....	35
4.3.1.	Kebutuhan perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	35
4.3.2.	Kebutuhan perangkat lunak (<i>Software</i>).....	36
4.4.	Rangkaian komponen dengan menggunakan aplikasi (<i>Fritzing</i>) dan <i>3D Paint</i> ..	36
4.4.1.	Rangkaian <i>Arduino</i> dengan <i>module wifi esp 8266</i>	37
4.4.2.	Rangkaian <i>Arduino</i> dengan <i>Breadboard</i>	37
4.4.3.	Rangkaian <i>Arduino</i> dengan <i>module LDR dan Breadboard</i>	38
4.4.4.	Rangkaian <i>Arduino</i> dengan <i>relay, lampu LED dan power supply</i>	39

4.4.5.	Rangkaian secara keseluruhan.....	40
4.5.	Analisis Sistem.....	41
4.5.1.	Activity diagram monitoring, menyalakan atau mematikan lampu dengan cara lama.....	41
4.5.2.	Activity diagram monitoring, menyalakan atau mematikan lampu dengan cara baru.....	41
4.6.	Perancangan Perangkat lunak (<i>Software</i>).....	42
4.6.1.	Perancangan Aplikasi.....	42
4.6.2.	Perancangan <i>Coding</i>	44
4.6.3.	Tampilan Aplikasi.....	45
4.7.	Pembahasan sistem yang baru.....	45
4.7.1.	Analisis masalah.....	45
4.7.2.	Analisis kebutuhan.....	46
4.7.3.	Analisis kelayakan.....	46
4.7.3.1.	Kelayakan teknologi.....	46
4.7.3.2.	Kelayakan operasional.....	46
4.7.4.	Analisis sistem berjalan.....	46
4.8.	Pengujian.....	47
4.8.1.	Pengujian sistem.....	47
4.8.1.1.	Rencana pengujian.....	47
4.8.1.2.	Hasil pengujian.....	48
4.9.	Hasil akhir dengan <i>prototype</i>	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1.	Kesimpulan.....	59
5.2.	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Contoh tampilan aplikasi lampu navigasi yang diharapkan.....	1
Gambar 2. 1 <i>Mast light</i> 225° Jarak tampak 6 mil.....	4
Gambar 2. 2 Sudut pancar <i>mast light</i> tampak atas.....	5
Gambar 2. 3 <i>Port side light</i> 112,5° Jarak tampak 3 mil.....	5
Gambar 2. 4 Sudut pancar <i>port side light</i>	6
Gambar 2. 5 <i>Side light starboard</i> 112,5° Jarak tampak 3 mil.....	6
Gambar 2. 6 Sudut pancar <i>starboard</i>	6
Gambar 2. 7 <i>Stern light starboard</i> 135° Jarak tampak 3 mil.....	7
Gambar 2. 8 Sudut pancar <i>stern light</i>	7
Gambar 2. 9 <i>Towing Light</i> 135° Jarak tampak 3 mil.....	8
Gambar 2. 10 Berbagai bentuk, ukuran dan warna <i>All Around Light</i>	8
Gambar 2. 11 <i>Flashing Light</i>	8
Gambar 2. 12 <i>Not Under Command Light</i>	9
Gambar 2. 13 <i>Anchor Light</i>	9
Gambar 2. 14 Kapal yang panjang lebih dari 50 m harus memperlihatkan penerangan di deck, pada saat berlabuh jangkar.....	10
Gambar 2. 15 Berbagai <i>layout</i> kapal berlabuh jangkar.....	10
Gambar 2. 16 <i>Navigation light</i> dari berbagai <i>Layout</i>	11
Gambar 2. 17 Bagian-bagian papan <i>Arduino</i>	12
Gambar 2. 18 <i>Arduino Development Environment</i>	14
Gambar 2. 19 <i>Arduino UNO (Microcontroller ATmega328)</i>	15
Gambar 2. 20 <i>Internet of Things</i>	16
Gambar 2. 21 <i>Relay</i>	16
Gambar 2. 22 Jenis-jenis ESP 8266.....	18
Gambar 2. 23 Module LDR.....	19
Gambar 2. 24 <i>Resistor</i>	20
Gambar 2. 25 <i>Diode</i>	20
Gambar 2. 26 Lampu LED.....	21
Gambar 2. 27 LED.....	22
Gambar 2. 28 <i>Breadboard</i>	23
Gambar 2. 29 Power Supply.....	23
Gambar 2. 30 <i>Fritzing</i>	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Peneitian.....	26
Gambar 3. 2 Hubungan <i>relay module</i> dengan <i>arduino</i>	27
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> proses <i>upload</i> kode program ke papan <i>arduino</i>	28
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> input perintah pada <i>arduino</i>	29
Gambar 3. 5 Rancangan layar pengendali pada <i>smartphone android</i>	30
Gambar 4. 1 KRI Sampari 628.....	32
Gambar 4. 2 Sistem Lampu Navigasi KRI Sampari 628.....	34
Gambar 4. 3 <i>Box Control</i> Lampu Navigasi KRI Sampari 628.....	34
Gambar 4. 4 Rangkaian <i>arduino</i> dengan <i>module wifi esp 8266</i>).....	37
Gambar 4. 5 Rangkaian <i>arduino</i> dengan <i>breadboard</i>	38
Gambar 4. 6 Rangkaian <i>arduino</i> dengan <i>module LDR dan breadboard</i>).....	38
Gambar 4. 7 Rangkaian <i>arduino</i> dengan <i>relay, lampu LED dan power supply</i>	39

Gambar 4. 8 Rangkaian secara keseluruhan.....	40
Gambar 4. 9 <i>Activity</i> diagram aliran kerja sistem lama.....	41
Gambar 4. 10 <i>Activity</i> diagram aliran kerja sistem baru.....	42
Gambar 4. 11 Mengatur konfigurasi.....	42
Gambar 4. 12 Mengatur <i>module interface</i>	43
Gambar 4. 13 <i>Drag and drop</i> komponen.....	44
Gambar 4. 14 Perancangan <i>coding</i>	44
Gambar 4. 15 Tampil aplikasi kendali lampu navigasi.....	45
Gambar 4. 16 Pengujian <i>module</i> LDR.....	51
Gambar 4. 17 <i>Prototype</i> tampak depan.....	53
Gambar 4. 18 <i>Prototype</i> tampak belakang.....	54
Gambar 4. 19 <i>Prototype</i> tampak samping kanan.....	55
Gambar 4. 20 <i>Prototype</i> tampak samping kiri.....	56
Gambar 4. 21 <i>Prototype</i> tampak atas.....	57

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Spesifikasi <i>Arduino Uno</i>	13
Table 2. 2 Arus dan Tegangan maksimum LED.....	22
Tabel 3. 1 Tabel logika lampu.....	29
Tabel 4. 1 Penjelasan pengujian sistem.....	47
Tabel 4. 2 Hasil pengujian <i>connect</i>	48
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kendali lampu via <i>android</i> (aplikasi)	49
Tabel 4. 4 Hasil pengujian jangkauan <i>wifi</i>	52

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada ruang navigasi, terdapat bagian yang disebut *console* yang bertujuan mengontrol sistem navigasi, sistem komunikasi, sistem kemudi, sistem propulsi, sistem alarm, sistem kendali mesin, sistem kendali muatan, sistem kendali air *ballast* dan sistem yang lain. Ada beberapa *console* salah satunya adalah BCC (*Bridge Control Console*), yang merupakan panel kemudi yang dipasang pada anjungan kapal untuk mengontrol sistem navigasi, sistem komunikasi, sistem kemudi, sistem propulsi, sistem *alarm*, dan sistem yang lain. Pada kapal *modern* BCC di desain hanya untuk satu orang yang mengoperasikan. Oleh sebab itu semua sistem kontrol harus ada di dalam ruangan BCC. Karena sistem BCC masih konvensional yang mengharuskan mengontrol sistem ke dalam ruangan tersebut, maka akan menyulitkan orang ketika dia berada jauh dengan ruang BCC. Dari permasalahan itu penulis ingin membuat sistem *digital*, dalam hal ini sistem kendali dan monitoring lampu navigasi berbasis *android* yang mana praktis dan efisien untuk dioperasikan baik di ruang BCC maupun di luar ruangan tersebut. Dalam menghadapi revolusi industri 4.0, maka penulis menggunakan bidang keilmuan *Internet of Things* (IoT) yang membutuhkan beberapa elektronik utama seperti *Arduino UNO* dengan *mikrocontroller ATmega328* sebagai pusat kendali dari sistem, serta *module wifi ESP8266* guna untuk komunikasi kontroler ke internet melalui media wifi., *module LDR* guna untuk mendeteksi cahaya lampu, *relay* guna *menswitch* lampu, *Interface* dibuat dengan berbasis aplikasi yang di *instal* pada *android* dan *hardwarena* berupa rangkaian sistem dan *prototype*.



Gambar 1.1 Contoh tampilan aplikasi lampu navigasi yang diharapkan

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perencanaan dan pembuatan alat yang dapat memonitoring dan mengendalikan lampu (menghidupkan dan mematikan lampu) dengan memanfaatkan *android* sebagai pengendali.
2. Bagaimana merancang aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pengendalian lampu berbasis *android*.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas dan terarah pada permasalahan yang ada, maka perlu diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem operasi *android*.
2. Kontroler yang digunakan adalah *microkontroller Arduino Uno*.
3. Desain rancangan dalam bentuk *prototype* bagian atas kapal.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mampu merencanakan dan membuat alat yang dapat memonitoring dan mengendalikan lampu (menghidupkan dan mematikan lampu) dengan memanfaatkan *android* sebagai pengendali.
2. Mampu merancang aplikasi yang dapat digunakan sebagai media monitoring dan pengendalian lampu berbasis *android*.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengedukasi mahasiswa tentang pengendalian jarak jauh secara *modern*.
2. Dapat memonitoring lampu dengan pengendalian jarak jauh.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lampu Navigasi

Peralatan dalam ruang navigasi yang paling penting adalah lampu navigasi. Lampu navigasi berfungsi untuk lampu rambu - rambu atau tanda petunjuk posisi dari sebuah kapal jika terlihat oleh kapal yang lain. Lampu - lampu navigasi ini harus terpasang sesuai dengan peraturan keselamatan yang ada. Perencanaan lampu navigasi dapat dilihat dari peraturan IMO – COLREG (*Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea*, 1972).[1]

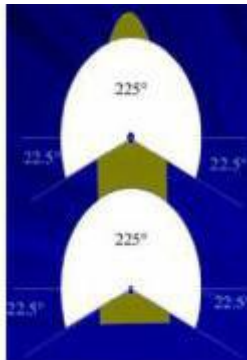
2.1.1 Lampu tiang puncak (*Masthead Light*)

Lampu ini berada pada bagian depan kapal yang terdiri dari dua tiang agung dengan masing-masing lampu warna putih pada kedua tiang agung tersebut dengan sudut pancar 225° pada bidang horisontal. Tinggi lampu pada bagian depan maksimum 12meter dan minimum 6 meter dan pada lampu tiang dibelakang berada 4,5 m lebih tinggi daripada tiang depan dan berjarak terpendek antara kedua lampu, terpendek $L/2$ dan terpanjang 100 m. Bila kapal hanya memiliki satu buah tiang agung maka satu lampu diletakkan dirumah geladak yang paling atas. Dapat dilihat sampai sejauh 5 mil. Memiliki daya lampu sebesar 500 watt. [1]

- a. Warna cahaya putih, sudut pancar 225° ke depan h
- b. Daya lampu 60 Watt
- c. Tinggi lampu pada bagian depan maksimum 12meter dan minimum 6 meter dan pada lampu tiang dibelakang berada 4,5 m lebih tinggi daripada tiang depan dan berjarak terpendek antara kedua lampu, terpendek $L/2$ dan terpanjang 100 m.



Gambar 2.1. *Mast light 225°* Jarak tampak 6 mil
(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)



Gambar 2.2. Sudut pancar *Mast light* tampak atas

(Sumber: Gusman Hamdan Putra. 2010)

2.1.2 Lampu penerangan samping kiri kapal (*Port Side Light*)

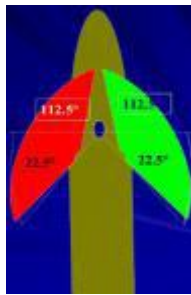
Lampu samping dipasang pada sebelah kanan kiri rumah geladak dan berada $\frac{3}{4}$ dari tinggi tiang agung yang terpasang pada bagian paling depan. Lampu ini memiliki warna hijau (*starboard side*) untuk lampu sebelah kanan dan warna merah (*port side*) untuk lampu sebelah kiri dengan sudut pancar $112,5^\circ$ dari sisi lambung dalam bidang horisontal ke arah luar. Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil dengan memiliki daya sebesar 40 watt. [1]

- Ditempatkan pada dinding kiri rumah kemudi.
- Warna cahaya (merah untuk *port side*)
- Sudut pancar $112,5^\circ$ ke depan
- 40 watt
- Tinggi lampu $\frac{3}{4}$ dari tinggi tiang agung yang terpasang pada bagian paling depan
- Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil



Gambar 2.3. *Port Side light* $112,5^\circ$ Jarak tampak 3 mil

(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)



Gambar 2.4. Sudut pancar *Port side light*
(Sumber: Gusman Hamdan Putra. 2010)

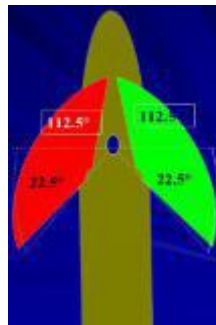
2.1.3 Lampu penerangan samping kanan kapal (*Starboard*)

Lampu samping dipasang pada sebelah kanan kiri rumah geladak dan berada $\frac{3}{4}$ dari tinggi tiang agung yang terpasang pada bagian paling depan. Lampu ini memiliki warna hijau (*starboard side*) untuk lampu sebelah kanan dan warna merah (*port side*) untuk lampu sebelah kiri dengan sudut pancar $112,5^\circ$ dari sisi lambung dalam bidang horisontal ke arah luar. Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil dengan memiliki daya sebesar 40 watt. [1]

- Ditempatkan pada dinding kanan rumah kemudi
- Warna cahaya (hijau untuk *starboard*)
- Sudut pancar $112,5^\circ$ ke depan
- 40 Watt
- Tinggi lampu $\frac{3}{4}$ dari tinggi tiang agung yang terpasang pada bagian paling depan.
- Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil.



Gambar 2.5. *Side light Starboard 112,5°* Jarak tampak 3 mil
(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)



Gambar 2.6. Sudut pancar *Starboard*
(Sumber: Gusman Hamdan Putra. 2010)

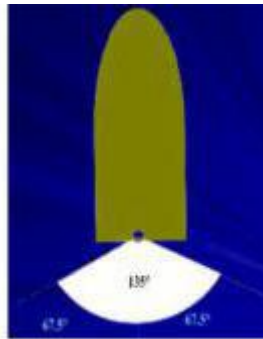
2.1.4 Lampu navigasi buritan (*Stern Light*)

Letak lampu ini jelas berada pada bagian buritan kapal. *Stern light* ini berjumlah 1 buah. Lampu ini dipasang tanpa ketentuan tingginya jadi tinggi lampu ini bisa lebih tinggi dari lampu *mast head* atau juga boleh lebih pendek dari lampu *mast head*. Warna lampu ini netral yaitu warna putih yang bersudut 135° pada bidang horisontal. Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil dan dengan memiliki daya 40 watt. [1]

- Penempatan pada tiang buritan (tiang lampu)
- Warna cahaya putih sudut pancar 135°
- 40 Watt



Gambar 2.7. *Stern light starboard 135°* Jarak tampak 3 mil
(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)



Gambar 2.8. Sudut pancar *Stern light*
(Sumber: Gusman Hamdan Putra. 2010)

2.1.5 Lampu navigasi tunda (*Towing Light*)

Berarti lampu kuning memiliki karakteristik yang sama dengan “*sternlight*”, tinggi vertikal pada jarak 15 ft lebih rendah dari lampu jangkar. [2]

- Penempatan pada tiang buritan (tiang lampu)
- Warna cahaya putih sudut pancar 135°
- 40 Watt



Gambar 2.9. *Towing light 135°* Jarak tampak 3 mil

(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)

2.1.6 Lampu navigasi keliling (*All Around Light*)

Berarti lampu menunjukkan cahaya tidak terputus selama busur cakrawala 360°. [2]



Gambar 2.10. Berbagai bentuk, ukuran dan warna *All Around Light*

(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)

2.1.7 Lampu navigasi cerlang (*Flashing Light*)

Berarti cahaya berkedip secara berkala pada frekuensi 120 berkedip per menit atau lebih. [2]



Gambar 2.11. *Flashing Light*

(Sumber: www.hobbymiliter.com)

2.1.8 Lampu isyarat tanpa komando (*Not Under Command Light*)

Lampu navigasi ini memberikan isyarat bahwa kapal dalam keadaan tidak dikendalikan. Lampu ini dipasang pada tiang agung (*Masthead*) sebagai berikut:

- a. Penempatan pada tiang diatas rumah geladak
- b. Warna cahaya merah Sudut pancar 225 °
- c. 60 watt



Gambar 2.12. *Not Under Command Light*

(Sumber: anugerahatlantik.indonetwork.co.id)

2.1.9 Lampu jangkar (*Anchor Light*)

Penyalan dari lampu ini hanya pada malam hari jika kapal harus Iego jangkar. Sedangkan untuk siang hari fungsi lampu diganti dengan menaikkan bola hitam pada tiang lampu jangkar. Lampu ini mempunyai warna netral yaitu warna putih dengan sudut pancar 136° pada bidang horisontal dan diletakkan minimal 6 m dari geladak utama. Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil dan memiliki daya 60 watt. [1]

- a. Penempatan pada tiang depan dan warna lampu sama dengan putih.
- b. Sudut pancar 136° horisontal
- c. Daya 60 watt
- d. Tinggi vertikal lebih dari 6 m
- e. Dapat dilihat sampai sejauh 2 mil



Gambar 2.13. *Anchor Light*

(Sumber: www.alatselamsurabaya.com)

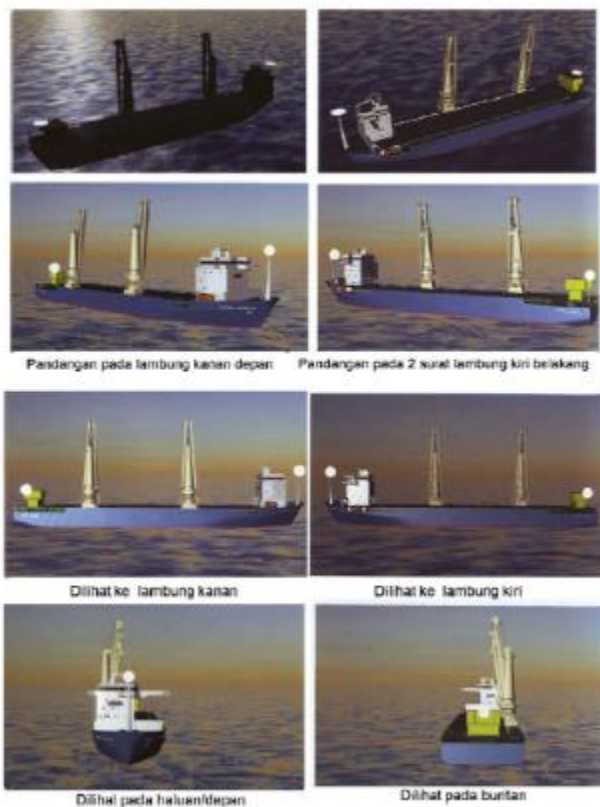
2.1.10 *Layout* Lampu Navigasi

Berikut adalah beberapa *layout* dari lampu navigasi, baik dari sisi depan, belakang, kanan, kiri, atas.



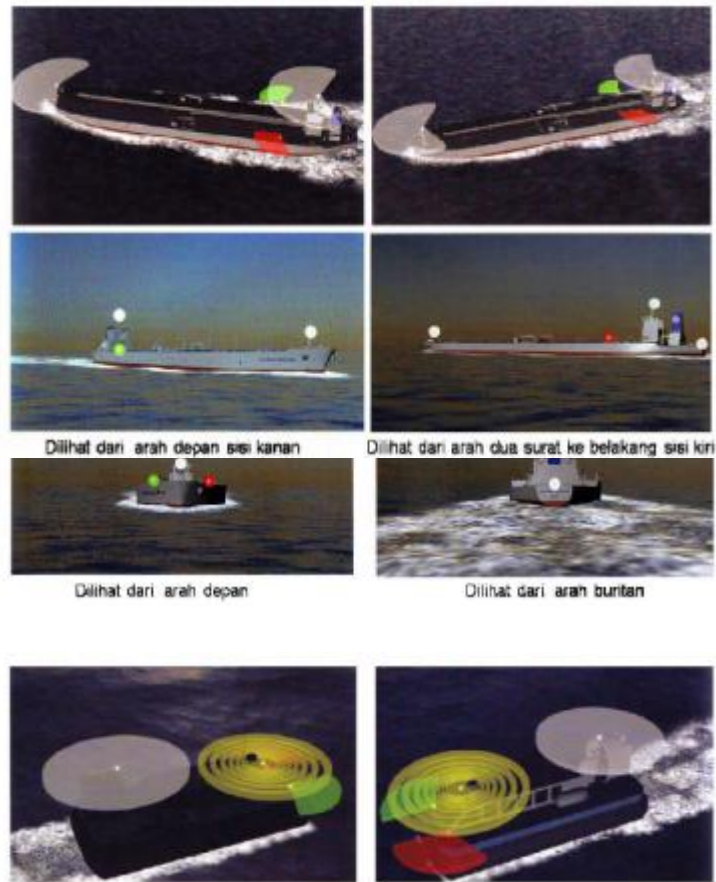
Gambar 2.14. Kapal yang panjang lebih dari 50 m harus memperlihatkan penerangan di *deck*, pada saat berlabuh jangkar.

(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)



Gambar 2.15. Berbagai *Layout* kapal berlabuh jangkar

(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)



Gambar 2.16. *Navigation light* dari berbagai *Layout*

(Sumber: Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si. 2012)

2.2 Uno Arduino

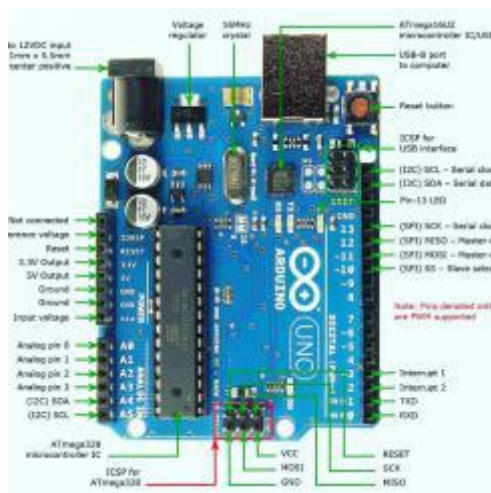
Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. [4]

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “*platform*” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih.

IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. [4]

Komponen utama didalam papan *Arduino* adalah sebuah 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Berbagai papan *Arduino* menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya., sebagai contoh *Arduino Uno* menggunakan ATmega328. [4]

Bagian-bagian dari papan *Arduino* dapat dijelaskan seperti gambar berikut:



Gambar 2.17. Bagian-bagian papan *Arduino*

(Sumber: jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek)

Papan *Arduino* mempunyai 14 pin *input/output digital* (0-13) yang dapat berfungsi sebagai *input* atau *output*. Fungsi *input/output* diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin *analog output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin *output analog* dapat diprogram antara 0–255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V. [4]

Arduino Uno adalah *board microcontroller* berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin *input* dari *output digital* dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM (*Pulse Widht Modulation*) dan 6 pin *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*. Untuk mendukung microcontroller agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB dan AC *adaptor* sebagai *suplay* atau baterai untuk menjalankannya. [5]

Kelebihan *Arduino* diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, *Arduino* sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. bahasa pemrograman relatif mudah karena *software Arduino* dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan *Arduino* memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board Arduino*. Misalnya *shield GPS, Ethernet, SD Card*, dan sebagainya.[5]

Spesifikasi *Arduio UNO*:

Tabel 2.1 Spesifikasi *Arduino Uno*

<i>Microcontroller</i>	Atmega328
Operasi <i>Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage</i>	7-12 V (Rekomendasi)
<i>Input Voltage</i>	6-20 V (<i>limits</i>)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32KB
Bootloader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 Mhz

2.2.1 Sistem Komunikasi Pada *Arduino Uno*

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk dapat berkomunikasi dengan komputer, *arduino* lain, maupun *microcontroller* lainnya. Atmega328 ini menyediakan *serial* komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin *digital 0* (Rx) dan *1* (Tx). Sebuah Atmega 16U2 pada saluran *board* komunikasi serialnya. Melalui USB dan muncul sebagai *com port virtual* untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware Arduino* menggunakan USB *driver standar* COM, dan tidak ada *driver eksternal* yang dibutuhkan. Bagaimanapun pada *windows*, sebuah *file.inf* pasti dibutuhkan. Perangkat lunak *Arduino* termasuk *serial* monitor yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board arduino*. Led Rx dan Tx pada *board* akan

berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi *serial* pada pin 0 dan 1). Atmega328 juga mendukung komunikasi I2C dan SPI.

2.2.2 Arduino Development Environment

Arduino Development Environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah *toolbar* dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. *Arduino Development Environment* terhubung ke *arduino board* untuk meng-*upload* program dan juga untuk berkomunikasi dengan *arduino board*.

Perangkat lunak yang ditulis menggunakan *Arduino Development Environment* disebut *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks. *Sketch* disimpan dengan file berekstensi *.ino*. area pesan memberikan informasi dan pesan *error* ketika kita menyimpan atau membuka *sketch*. Konsol menampilkan *output* teks dari *Arduino Development Environment* dan juga menampilkan pesan *error* ketika kita mengkompilasi *sketch*. Pada sudut kanan bawah jendela *Arduino Development Environment* menunjukkan jenis *board* dan *port serial* yang sedang digunakan. Tombol *toolbar* digunakan untuk mengecek dan meng-*upload sketch*, membuat, membuka, atau menyimpan *sketch*, dan menampilkan *serial monitor*. *Arduino Development Environment* dapat dilihat pada gambar 2.18.



Gambar 2.18 *Arduino Development Environment*

(Sumber:<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/>)

Berikut ini merupakan tombol-tombol *toolbar* serta fungsinya :



Verify berfungsi untuk mengecek *error* pada kode program



Upload berfungsi untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *Arduino board*



New berfungsi untuk membuat *sketch* baru



Open berfungsi untuk menampilkan sebuah menu dari seluruh *sketch* yang berada di dalam *sketchbook*.



Save berfungsi untuk menyimpan *sketch*

2.3 Microcontroller ATmega328

Microcontroller adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. [6]

ATMega328 adalah *microcontroller* keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur *RISC* (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur *CISC* (*Completed Instruction Set Computer*). [7]



Gambar 2.19 Arduino UNO (*Microcontroller ATmega328*)

(Sumber: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54142695/Ahmad_Roihan_paper-_Pendeteksi_Kebocoran_Gas)

ATMega328 merupakan *microcontroller* keluarga *AVR* 8 bit. Beberapa tipe *microcontroller* yang sama dengan *ATMega8* ini antara lain *ATMega8535*, *ATMega16*, *ATMega32*, *ATmega328*, yang membedakan antara *microcontroller* antara lain adalah ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), *peripheral* (USART, *timer*, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, *ATMega328* memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa *microcontroller* diatas. Namun untuk segi memori dan *peripheral* lainnya *ATMega328* tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan *peripheral*nya relatif sama dengan *ATMega8535*, *ATMega32*, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan *microcontroller* diatas. [7]

2.4 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 15 tahun yang lalu, hingga kini belum ada sebuah konsensus global mengenai definisi IoT. Namun secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. [6]



Gambar 2.20 *Internet of Things*

(Sumber: <http://journal.ubb.ac.id/index.php/ecotipe/article/view/7>)

2.5 Relay



Gambar 2.21 Relay

(Sumber: <https://www.botshop.co.za/product/5v-relay-module-with-status-led-diode-and-transistor-trigger/>)

Relay merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi bekerja sebagai saklar mekanik yang digerakkan oleh energi listrik. *Relay* menggunakan gaya elektromagnetik untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronika yang satu dengan rangkaian elektronika yang lainnya.

Relay terdiri dari *coil* dan *contact*. *Coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis yaitu *normally open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *normally closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *closed*). [8]

2.6 Android

Android adalah *operating system* atau OS berbasis linux yang diperuntukan khusus untuk *mobile device* seperti *smartphone* atau *PC table*, persis seperti *symbian* yang digunakan oleh Nokia dan Blackberry OS, jelasnya seperti *Microsoft windows* yang sangat dikenal baik oleh para pengguna komputer dan laptop, jika kita analogikan, android adalah *windowsnya* sedangkan *smartphone* atau *handphone* atau tablet adalah unit komputernya.

Dengan sistem distribusi *open source* yang digunakan memungkinkan para pengembang untuk menciptakan beragam aplikasi menarik yang dapat dinikmati oleh para penggunanya, seperti *game*, *chatting* dan lain-lain, hal ini pulalah yang membuat *smartphone* berbasis *android* ini lebih murah dibanding *gadget* sejenis.

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.[6]

Kebutuhan Sistem *Software* untuk membuat aplikasi *android*, yang dipersiapkan terlebih dahulu adalah sebagai berikut:

a. Java JDK (*Java Development Kit*) & JRE (*Java Runtime Environment*)

Sesuai yang disyaratkan pada *System Requirements Android*, diharuskan menginstal JDK terlebih dahulu. Karena apabila hanya menginstal JRE, maka tidak cukup (*JRE alone is not sufficient*).

b. *Android SDK*

Android SDK adalah *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*.

c. *Eclipse Galileo* (versi 3.5)

Eclipse Galileo (versi 3.5) Adalah IDE (*Integrated Development Environment*) *Java* untuk membangun aplikasi *android*. Dimana juga berfungsi sebagai *database*.

d. ADT (*Android Development Tools*)/*Plugins Eclipse*

Plugins ini yang membuat *eclipse* dapat membuat *project* yang berbasis *android*. ADT digunakan sebagai penghubung antara IDE *Eclipse* dengan *android SDK*.

e. *DroidDraw*

DroidDraw adalah sebuah *tool* tambahan untuk membuat UI aplikasi *Android*, yang terdiri dari 3 jendela utama yang sering dipakai,

yaitu: *Screen Canvas*, *Jendela Komponen (Widgets)* dan *propertynya*, serta *Output Screen*. [10]

2.7 Module Wifi ESP 8266

ESP 8266 adalah sebuah *chip* yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan *arduino* dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi *wifi* secara langsung.

IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan *microcontroller*, *module* yang berbasis *Ethernet* maupun *wifi* semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah *Wifi module* yang dikenal dengan ESP8266. Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah type ESP-01,07,dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaannya terletak pada GPIO pin yang disediakan. Berikut beberapa tipe ESP8266.



Gambar 2.22 Jenis-jenis ESP 8266

(Sumber: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JIT/article/view/661/578>)

Tegangan kerja ESP-8266 adalah sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan *microcontroller* tambahannya dapat menggunakan *board arduino* yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah level shifter untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk *wifi module* ini.

Karena *wifi module* ini dilengkapi dengan *microcontroller* dan GPIO sehingga banyak orang yang mengembangkan *firmware* untuk dapat menggunakan module ini tanpa perangkat *microcontroller* tambahan. *Firmware* yang digunakan agar *wifi module* ini dapat bekerja *standalone*. [11]

2.8 Module LDR



Gambar 2.23 Module LDR

(Sumber: <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/komponen-elektronik/dqypga-jual-light-sensor-module-modul-sensor-cahaya-dengan-ldr-untuk-arduino>)

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis resistor yang nilai hambatannya atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatannya akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (kondisi terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.

Naik turunnya nilai hambatannya akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya. Pada umumnya, nilai hambatannya akan mencapai 200 kilo ohm ($k\Omega$) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 Ohm (Ω) pada kondisi cahaya terang.

LDR (*Light Dependent Resistor*) yang merupakan komponen elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam rangkaian elektronika sebagai sensor pada lampu penerang jalan, lampu kamar tidur, rangkaian anti maling, *shutter* kamera, alarm dan lain sebagainya.

2.9 Resistor



Gambar 2.24 Resistor

(Sumber: <https://www.amazon.com/Projects-Resistors-Watt-Choose-Quantity/dp/B077GYL4ZS>)

Resistor bisa juga diartikan sebagai *hardware* komponen elektronika pasif pada sebuah rangkaian elektronik dan juga mempunyai nilai hambatan resistensi tertentu. Nilai hambatan ini berfungsi sebagai pembatas dan bisa mengatur arus listrik yang melewati. *Resistor* bisa kita deskripsikan dan juga memiliki bentuk bulat panjang dan mempunyai beberapa gelang warna. setiap warna pada *resistor* mempunyai nilai sendiri sendiri dan bisa dihitung menggunakan rumus-rumus tertentu.

Komposisi dari *resistor* tersebut terbuat dari *isolator*, sehingga *resistor* mampu menghambat arus listrik yang melewatinya. *Resistor* juga bekerja berdasarkan atas hukum ohm yang mempunyai arti nilai resistansi atau hambatan akan berbanding lurus dengan aliran arus listrik pada sebuah rangkaian elektronik.

Resistor ikut andil dan mempunyai fungsi sendiri dalam sebuah rangkaian elektronika. secara umum fungsi *resistor* yaitu untuk memberikan hambatan atau resistansi dengan nilai-nilai tertentu dalam suatu rangkaian elektronik. jika kita jabarkan secara terperinci fungsi resistor tersebut adalah:

- a. Sebagai komponen pembatas aliran arus listrik.
- b. Sebagai Komponen yang dapat mengatur arus listrik.
- c. Resistor juga berfungsi untuk membagi tegangan listrik yang melewatinya.
- d. Berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik yang tinggi.

2.10 Diode



Gambar 2.25 Diode

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/tertronic/dioda-1a-rectifier-diode>)

Diode (*Diode*) adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Oleh karena itu, dioda sering dipergunakan sebagai penyearah dalam rangkaian elektronika. dioda pada umumnya mempunyai 2 Elektroda (terminal) yaitu *anoda* (+) dan *katoda* (-) dan memiliki prinsip kerja yang berdasarkan teknologi pertemuan p-n semikonduktor

yaitu dapat mengalirkan arus dari sisi tipe-p (*anoda*) menuju ke sisi tipe-n (*katoda*) tetapi tidak dapat mengalirkan arus ke arah sebaliknya.

Dalam ilmu fisika *dioda* digunakan untuk menyeimbangkan arah rangkaian elektronika. Elektronika memiliki dua terminal yaitu anoda berarti positif dan katoda berarti negatif. Prinsip kerja dari anoda berdasarkan teknologi pertemuan positif dan negative semikonduktor. Sehingga *anode* dapat menghantarkan arus listrik dari *anoda* menuju *katoda*, tetapi tika sebaliknya *katoda* ke *anoda*. Banyak macam dan bentuk *diode* yang ada di pasaran tetapi yang paling sering kita jumpai adalah *diode* yang berbentuk silinder warna hitam terdapat gelang perak di salah satu sisinya. Karena cara penggunaan *diode* ini sangat mudah dan sederhana di bandingkan dengan tipe yang lain.

Berikut ini adalah fungsi dari *dioda* antara lain:

- a. Untuk alat sensor panas, misalnya dalam amplifier.
- b. Sebagai sekering(saklar) atau pengaman.
- c. Untuk rangkaian *clamper* dapat memberikan tambahan partikel DC untuk sinyal AC.
- d. Untuk menstabilkan tegangan pada *voltage regulator*
- e. Untuk penyearah
- f. Untuk indikator
- g. Untuk alat menggandakan tegangan.
- h. Untuk alat sensor cahaya, biasanya menggunakan *dioda* photo.

2.11 Lampu LED



Gambar 2.26 Lampu LED

(Sumber: <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/komponen-elektronik/8u9389-jual-lampu-led-5mm-led-diode-merah-putih-kuning-hijau-biru-5-mm>)

LED atau singkatan dari *Light Emitting Diode* adalah salah satu komponen elektronika yang tidak asing lagi di kehidupan manusia saat ini. LED saat ini sudah banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu permainan anak-anak, untuk rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator peralatan elektronik hingga ke industri, untuk lampu *emergency*, untuk televisi, komputer, pengeras suara (*speaker*), *harddisk eksternal*, proyektor, LCD, dan berbagai perangkat elektronik lainnya sebagai indikator bahwa sistem sedang berada dalam proses kerja, dan

biasanya berwarna merah atau kuning. LED ini banyak digunakan karena konsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar dan beragam warna yang ada dapat memperjelas bentuk atau huruf yang akan ditampilkan. dan banyak lagi.

Pada dasarnya LED itu merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu memancarkan cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N. Untuk mendapatkna emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang pakai adalah *galium*, *arsenic* dan *phosporus*. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.

Rata-rata arus maju (*forward current*) maksimum sebuah LED adalah sekitar 25mA sampai 30mA tergantung jenis dan warnanya. Berikut ini adalah tabel arus maju maksimum dan tegangan maju untuk masing-masing jenis dan warna LED (LED bulat dengan diameter 5mm).

Tabel 2.2. Arus dan Tegangan maksimum LED

Jenis LED	Warna	I _F Max	V _L	V _F Max	V _R Max
Standard	Merah	30Ma	1.7V	2.1V	5V
Standard	Merah Terang	30Ma	2.0V	2.5V	5V
Standard	Kuning	30Ma	2.1V	2.5V	5V
Standard	Hijau	25Ma	2.2V	2.5V	5V
High Intensity	Biru	30Ma	4.5V	5.5V	5V
Super Bright	Merah	30Ma	1.85V	2.5V	5V
Low Current	Merah	30Ma	1.7V	2.0V	5V

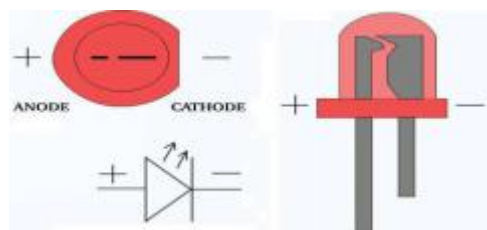
Keterangan :

I_F Max : Arus Maju (*Forward Current*) Maksimal

V_L : Tegangan LED

V_F Max : Tegangan Maju (*Forward Voltage*) maksimum

V_R Max : Tegangan Terbalik (*Reverse Voltage*) maksimum

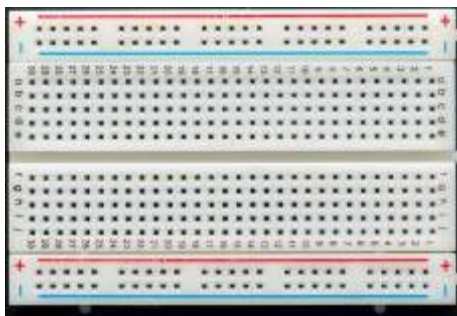


Gambar 2.27. LED

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak

menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu *tube*.

2.12 Breadboard



Gambar 2.28 Breadboard

(Sumber: <https://www.adafruit.com/product/64>)

Project Board atau yang sering disebut sebagai "*Breadboard*" adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan *prototype* dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses solder-menyolder (langsung tancap).

Karena papan ini bersifat *solderless* alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk *prototype* sementara serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika. Berbagai sistem elektronik dapat di *prototypekan* dengan menggunakan *breadboard*, mulai dari sirkuit *analog* dan *digital* kecil sampai membuat *unit* pengolahan terpusat (CPU).

2.13 Switch Mode Power Supply

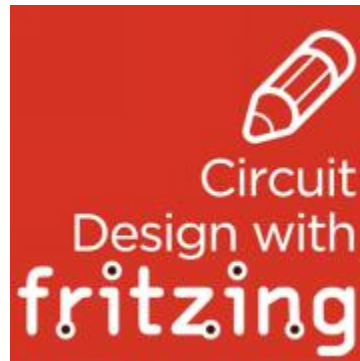


Gambar 2.29 Power Supply

(Sumber: <https://www.aliexpress.com/item/corlorful-led-free-shipping-1-Pcs-5V-6A-30W>)

Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis *power supply* yang langsung menyearahkan (*rectify*) dan menyaring (*filter*) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-*switch* ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati transformator frekuensi tinggi.

2.14 Fritzing



Gambar 2.30 *Fritzing*
(Sumber: <http://fritzing.org/home/>)

Fritzing adalah *software* gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Biasanya sebelum menggunakan program *fritzing* mereka akan membuat sebuah *prototype* dengan menggunakan komponen elektronika yang sebenarnya.

Prototype ini dibuat di atas papan *breadboard* sehingga jika terjadi kesalahan mudah diperbaiki. Selain itu juga biasanya dihubungkan dengan *arduino* jika *prototype* tersebut memerlukan program tambahan. Setelah *prototype* jadi dan tidak terdapat kesalahan maka dibuat rancangan dengan program .

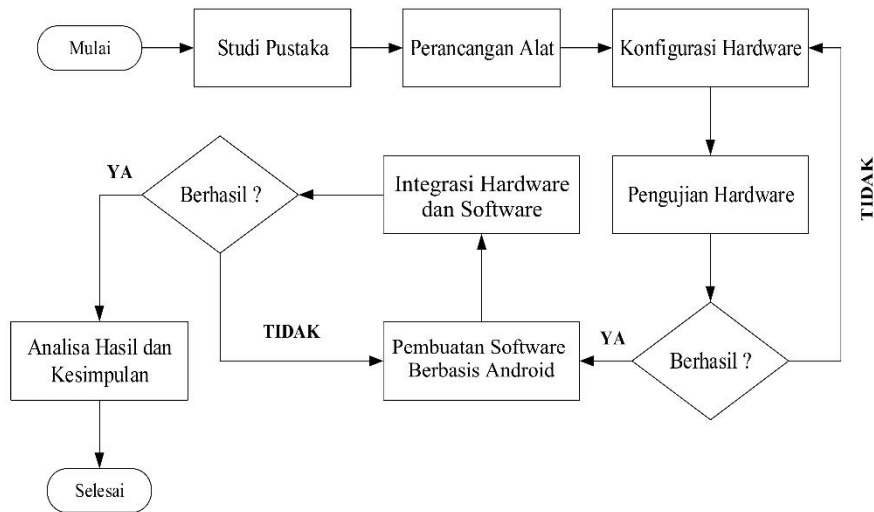
Cara penggunaan program *fritzing* juga sangat mudah. Kita hanya tinggal meniru *prototype* yang sudah dibuat pada *software fritzing*. *Drag and drop* komponen yang disediakan pada *software fritzing* pada area kerja. Komponen yang disediakan pun lumayan lengkap, dari komponen dasar seperti resistor dan kapasitor sampai komponen yang lebih kompleks semisal ic dan berbagai *microcontroller*.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 3.1 Dijelaskan *flowchart* alur tahap penelitian dimulai dengan perancangan dan pembuatan *hardware*, dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan *software*, pengujian alat setelah itu sampai dengan kesimpulan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

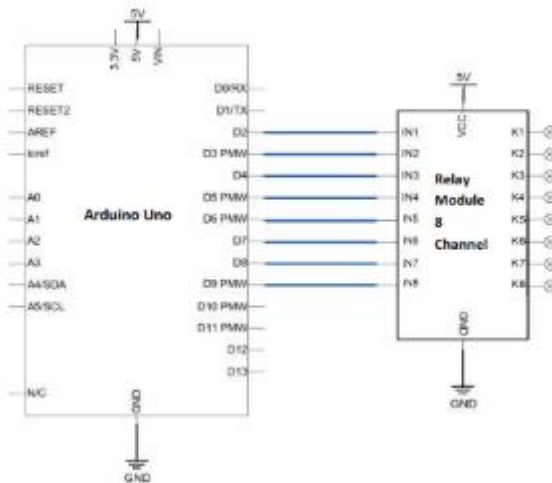
3.2 Rancangan Penelitian

Awal penelitian akan dilakukan melalui studi literatur dengan mengumpulkan sumber-sumber jurnal sebagai referensi. Setelah itu akan dirancang dan diuji coba rancangan alat. Setelah berhasil akan dilakukan implementasi alat yang bisa di uji coba secara langsung sebagaimana kinerja dan hasil dari rancangan tersebut.

3.3 Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun *prototype* pengendalian lampu navigasi berbasis *microcontroller arduino* menggunakan *smartphone android*.

3.3.1 Perancangan *relay module* dengan *arduino*



Gambar 3.2 Hubungan *relay module* dengan *arduino*

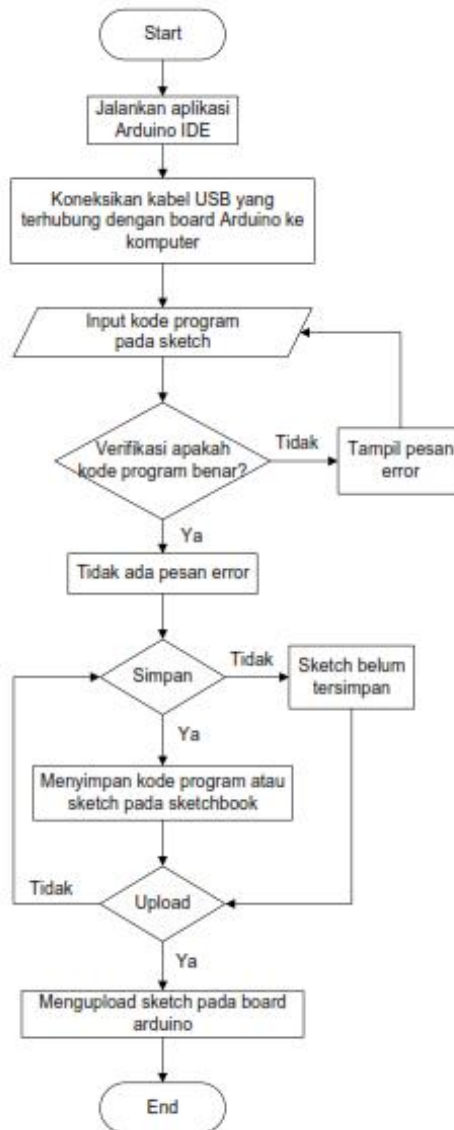
Rangkaian *relay module* dengan *arduino* digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik kepada lampu yang terhubung. Rangkaian ini dirancang sesuai program *microcontroller arduino*, dimana terdapat sinyal kontrol dari *microcontroller arduino*.

3.4 Perancangan perangkat lunak

Pada sistem ini, perancangan perangkat lunak dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat lunak pada modul pengendali utama (Papan *microcontroller arduino Uno*) dan perancangan perangkat lunak pengendali pada *smartphone android* sebagai antarmuka untuk pengguna.

3.4.1 Perancangan perangkat lunak pada *Arduino*

Sebelum ketahap berikutnya, maka terlebih dahulu dibuatlah *flowchart* proses *upload* kode program atau *sketch* ke papan *arduino*, dengan *flowchart* sebagai berikut:



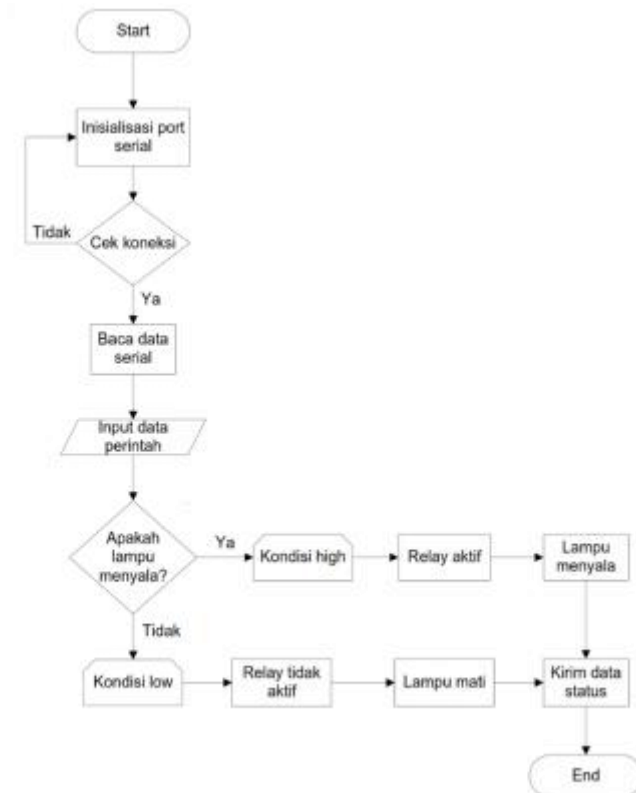
Gambar 3.3 *Flowchart* proses *upload* kode program ke papan *arduino*

Langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan menentukan logika yang akan diterapkan pada lampu yang akan dikendalikan, kemudian membuat algoritmanya yang kemudian di implementasikan menggunakan *Arduino IDE*.

Tabel 3.1 Tabel logika lampu

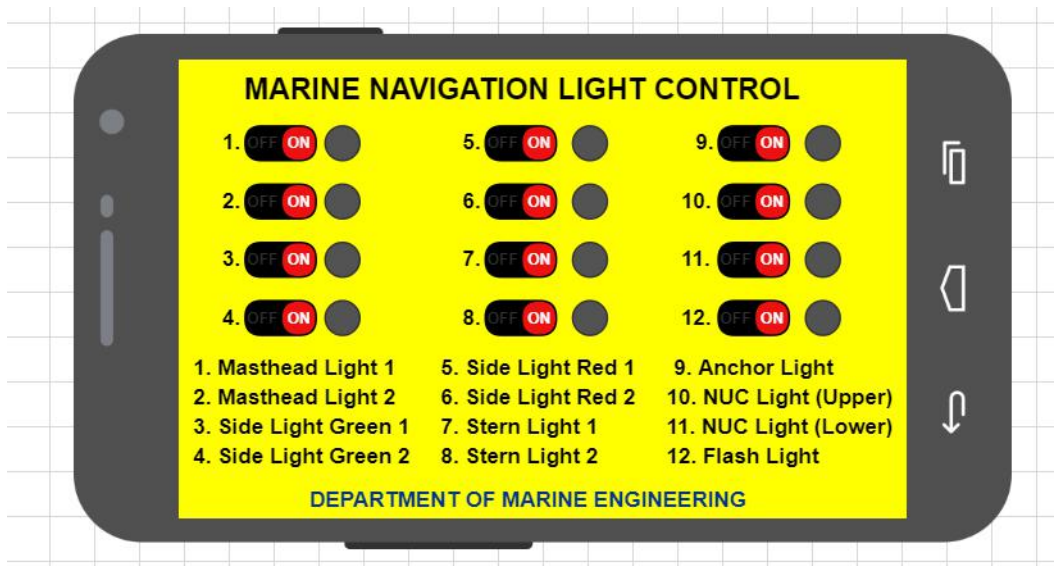
Parintah	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4	Lampu 5	Lampu 6	Lampu 7	Lampu 8	Lampu 9	Lampu 10	Lampu 11	Lampu 12
1	ON/OFF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	ON/OFF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	ON/OFF	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	ON/OFF	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	ON/OFF	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	ON/OFF	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	ON/OFF	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	ON/OFF	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	ON/OFF	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ON/OFF	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ON/OFF	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ON/OFF
s	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF	Status : ON/OFF

Dari logika tersebut, maka dibuatlah *flowchart input* perintah dari perangkat lunak yang akan ditanam di dalam mikrokontroler *Arduino Uno*, yaitu sebagai berikut:

Gambar 3.4 *Flowchart* input perintah pada *Arduino*

3.4.2 Perancangan perangkat lunak pada *smartphone android*

Perancangan perangkat lunak pada *smartphone android* dalam sistem ini merupakan bentuk tampilan dari program yang tampil pada layar *smartphone android* dengan bertujuan untuk memberikan gambaran tentang aplikasi yang akan dibangun, sehingga akan mempermudah pengimplementasian aplikasi sesuai dengan ukuran layar dan mempermudah dalam pembuatan aplikasi. Berikut ini adalah rancangan layar pada aplikasi *android* yang akan digunakan untuk memonitoring dan mengendalikan lampu.



Gambar 3.5 Rancangan layar pengendali pada *smartphone android*

3.5 Implementasi

Implementasi merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem baru, dimana tahap ini merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan dapat dipandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang telah dirancang.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Kapal KRI Sampari 628



Gambar 4.1 KRI Sampari 628

Data Spesifikasi Teknis Kapal KCR 60 saat ini, berdasarkan sumber dari PT.PAL Surabaya pada Divisi Desain telah dibangun 3 (tiga) buah kapal KCR 60m masuk dalam jajaran armada KRI dengan nama KRI Sampari 628, KRI Tombak 629, dan KRI Halasan 630. Berikut spesifikasi KRI Sampari 628:

1. Ukuran Utama:

- Panjang keseluruhan (LOA) : ± 59.80 M
- Panjang garis air (LWL) : ± 54.91 M
- Panjang *Perpendicular* : ± 53.70 M
- Lebar (B) : ± 8.10 M
- Tinggi kapal (D) : ± 4.85 M
- Sarat muatan penuh (Td) : ± 2.60 M
- Berat muatan penuh (Δ) : 460 Ton

2. Mobilitas

Kecepatan kapal pada Skala *Beaufort* 2 dan *Sea State* 1 :

- Kecepatan Maks. (*Half Load Cond*) : 28 knot
- Kecepatan Jelajah (*Cruising*) : 20 knot
- Kecepatan Ekonomis : 15 knot
- Daya Maks. Mesin: 2 x 2880 KW

3. Olah Gerak

KCR 60 m mempunyai kemampuan olah gerak yang tinggi, lincah dalam posisi tembak dan mampu melaksanakan penghindaran dari serangan balasan lawan.

4. Ketahanan Berlayar

- Ketahanan dilaut : 5 hari
- Jarak jelajah : 2.400 nm pada kecepatan 20 knot
- Akomodasi : 55 orang

4.2 Sistem Lampu Navigasi KRI Sampari

Semua kapal yang berlayar dilaut harus dilengkapi dengan lampu-lampu navigasi sesuai dengan persyaratan *International Regulations for Preventing Collision at Sea* (COLREGS) sebagaimana juga telah ditetapkan *International Maritime Organization* (IMO). Sistem lampu navigasi di kapal KRI Sampari sendiri sudah memenuhi aturan tersebut, namun sistem yang dipakai masih konvensional artinya sistemnya masih *manual used* dengan kendali lampunya masih di *dashboard*. Oleh sebab itu penulis mencoba membuat sistem secara *digital* yang penggunaanya *friendly*. Berikut sistem lampu navigasi di kapal KRI Sampari:



Gambar 4.2 Sistem Lampu Navigasi KRI Sampari

(Sumber: PT. PAL Indonesia)



Gambar 4.3 Box Control Lampu Navigasi KRI Sampari 628

(Sumber: PT. PAL Indonesia)

4.3 Peralatan dan Bahan yang di butuhkan

Dalam membangun sistem digital tentunya membutuhkan beberapa peralatan dan bahan yang dibutuhkan, secara garis besar ada 2 komponen utama yaitu *hardware* dan *software* yang digunakan.

4.3.1 Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*)

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut:

Alat:

a. Laptop Asus X541U dengan spesifikasi sebagai berikut:

1) Processor Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.0GHz

2) RAM 4GB

3) Harddisk 1 (satu) Terra

b. *Smartphone Android* Asus Zenfone Max Pro M1/ Lenovo A369i

c. *Roll meter*

d. *Avometer*

e. Solder

f. Tenol

g. Gunting

h. Penggaris 30cm

i. *Cutter*

j. Lem *fox*

Bahan:

a. *Arduino Uno* ATMEGA328

b. *Breadboard*

c. *Relay* 1 channel (12 buah)

d. *Module Wifi* ESP 8266

e. *Resistor* 56K (12 buah)

- f. Kabel *Jumper*
- g. Lampu LED (Putih 5, Merah 4, Hijau 2, Biru 1)
- h. *Module LDR* (12 Buah)
- i. *Power Supply* 12v 5A dan 5v 6A
- j. *Adaptor/ces handphone* 5v 2A
- k. Kabel roll
- l. Karton 40x40 cm (2 Buah)
- m. Triplek 6 lapis 70x40 cm
- n. *Diode* 1A (12 buah)
- o. Cat Semprot
- p. *Electrical Plug Type C* (2 Buah)
- q. Baut (5 Buah)

4.3.2 Kebutuhan perangkat lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut:

- a. *Arduino IDE* 1.8.9 Windows
- b. Sistem Operasi *Windows* 10 64 bit
- c. *Web Browser Mozilla Firefox/ Google Chrome*
- d. *Fritzing*
- e. *3D Paint*
- f. *RemoteXY*

4.4 Rangkaian komponen dengan menggunakan aplikasi (*Fritzing*) dan *3D Paint*

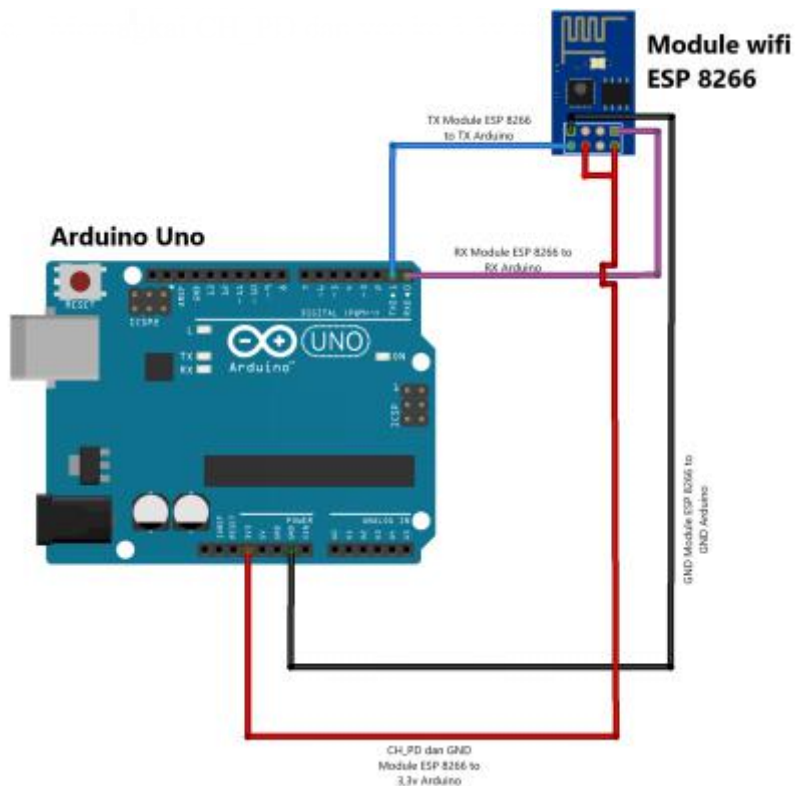
Dalam merancang rangkaian listrik tentunya, kita membuat gambar dulu secara interaktif melalui aplikasi (*Fritzing*) supaya mudah dipahami dan dapat

dengan mudah mendokumentasikan rancangan yang buat. Berikut rangkaian komponen secara garis besar:

4.4.1 Rangkaian *Arduino* dengan *module wifi esp 8266*

Ada beberapa langkah dalam merangkai *arduino* dengan *module wifi esp 8266*, antara lain:

- a. Merangkai RX dan TX *module wifi* ke RX dan TX *arduino*
- b. Merangkai GND *module wifi* ke GND *arduino*

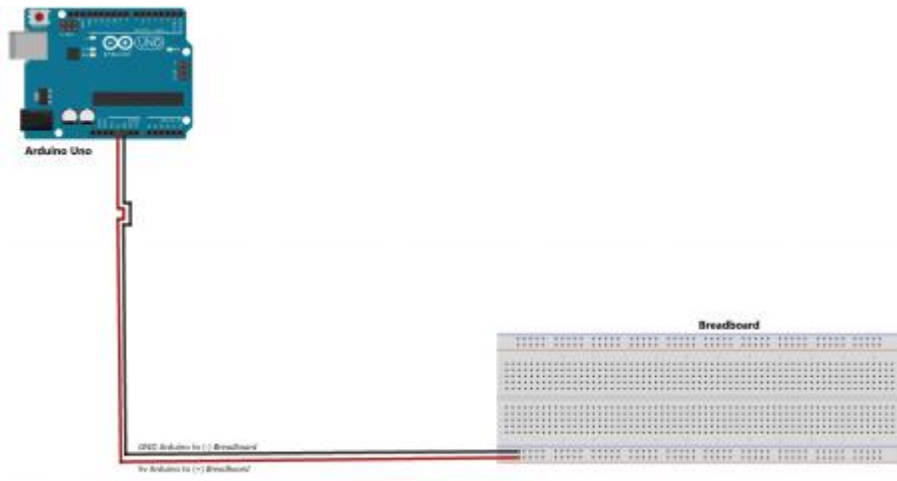


Gambar 4.4 Rangkaian *Arduino* dengan *module wifi esp 8266*

4.4.2 Rangkaian *Arduino* dengan *Breadboard*

Ada beberapa langkah dalam merangkai *arduino* dengan *breadboard*, antara lain:

- a. Merangkai 5v *arduino* ke (+) *breadboard*
- b. Merangkai GND *arduino* ke (-) *breadboard*

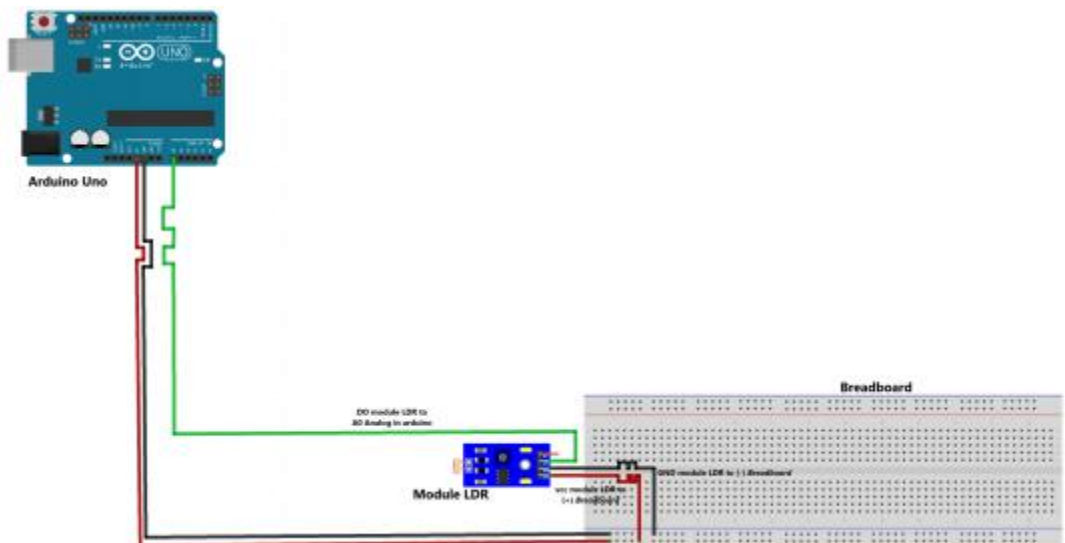


Gambar 4.5 Rangkaian Arduino dengan *Breadboard*

4.4.3 Rangkaian *Arduino* dengan *module LDR* dan *Breadboard*

Ada beberapa langkah dalam merangkai arduino dengan *module LDR*, antara lain:

- Merangkai 5v *module LDR* ke (+) *breadboard*
- Merangkai GND *module LDR* ke (-) *breadboard*
- Merangkai DO *module LDR* ke A0 *analog in arduino*

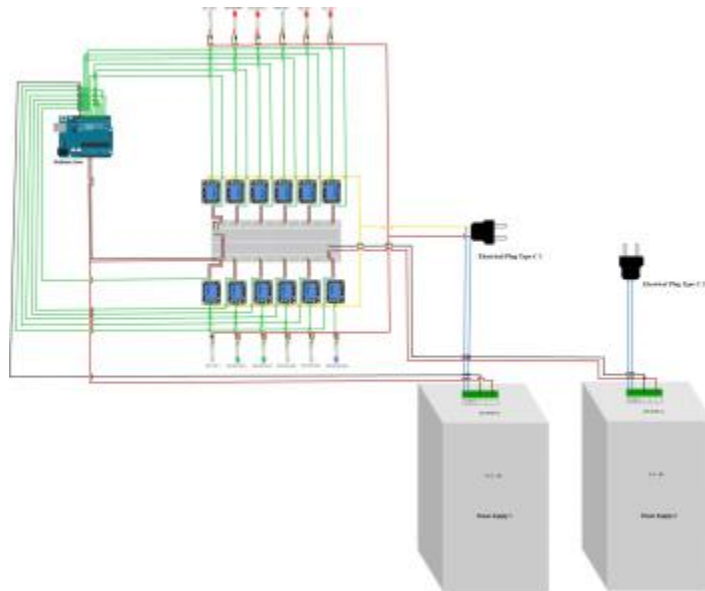


Gambar 4.6 Rangkaian *Arduino* dengan *module LDR* dan *Breadboard*

4.4.4 Rangkaian *arduino* dengan *relay*, lampu LED dan *power supply*

Ada beberapa langkah dalam merangkai *arduino* dengan *relay*, lampu LED, *power supply*, antara lain:

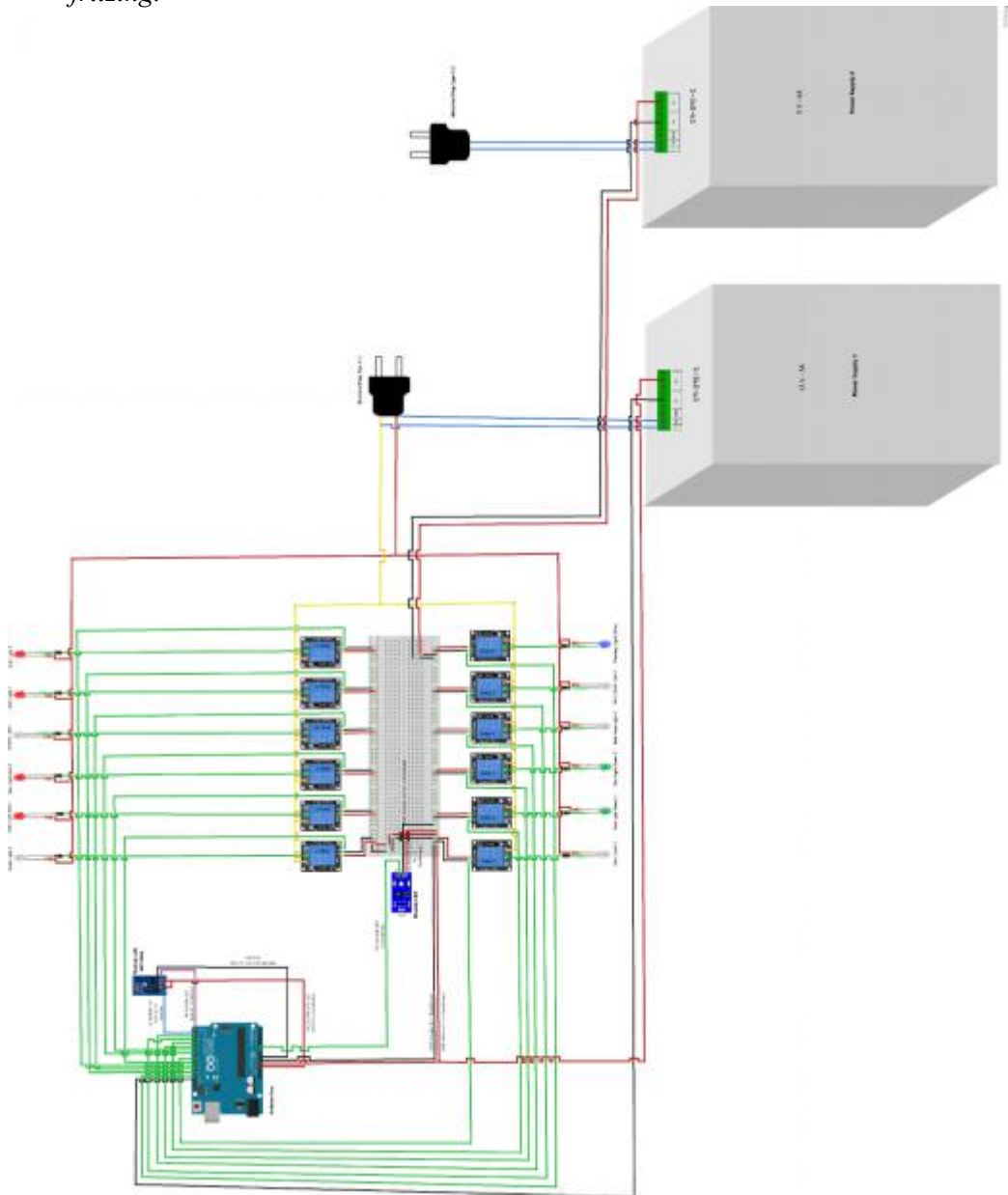
- a. Merangkai vcc dan GND *relay* ke *breadboard*
- b. Merangkai *in relay* ke *digital in arduino*
- c. Merangkai (-) lampu LED dengan *resistor* dan di paralelkan kemudian diteruskan ke *Electrical Plug Type C 1*
- d. Merangkai (+) lampu LED dengan *diode* dan diteruskan ke COM *relay*
- e. Merangkai NC *relay* dan diparalelkan kemudian diteruskan ke *Electrical Plug Type C 1*
- f. Merangkai N dan L *power supply* 12v 5A ke *Electrical Plug Type C 1*
- g. Merangkai (V-) *power supply* 12v 5A ke GND *arduino*
- h. Merangkai (V+) *power supply* 12v 5A ke GND *arduino*
- i. Merangkai (V-) *power supply* 6v 5A ke (-) *breadboard*
- j. Merangkai (V+) *power supply* 6v 5A ke (+) *breadboard*
- k. Merangkai N dan L *power supply* 6v 5A ke *Electrical Plug Type C 2*



Gambar 4.7 Rangkaian *Arduino* dengan *relay*, lampu LED dan *power supply*

4.4.5 Rangkaian secara keseluruhan

Berikut adalah rangkain secara keseluruhan dari penggambaran interaktif melalui *fritzing*:



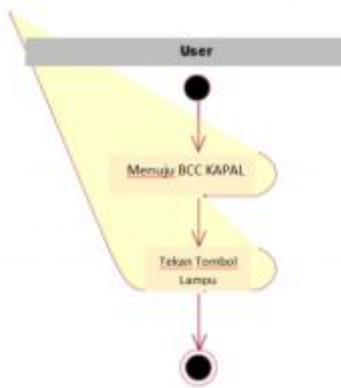
Gambar 4.8 Rangkaian secara keseluruhan

4.5. Analisis Sistem

Kegiatan analisis sistem memegang kunci penting dalam memberikan arahan permasalahan dan menentukan tahap proses pengerjaan selanjutnya dalam hal penentuan kebijakan.

4.5.1 *Activity* diagram monitoring, menyalakan atau mematikan lampu dengan cara lama

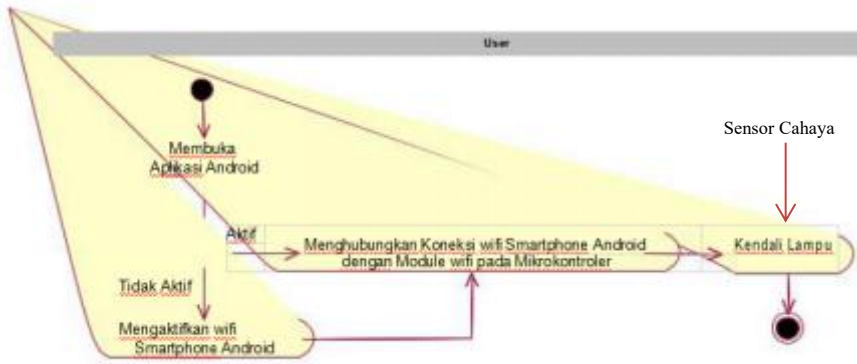
Berikut dibawah ini adalah aktifitas monitoring, menyalakan atau mematikan lampu yang sedang terjadi dengan cara lama.



Gambar 4.9 *Activity* diagram aliran kerja sistem lama

4.5.2 *Activity* diagram monitoring, menyalakan atau mematikan lampu dengan cara baru

Dalam sistem ini, *user* melakukan *input* dari aplikasi kendali yang ada pada perangkat *smartphone android*. Tersedia dua macam pilihan *input* yaitu standar *input* (*button on/off* lampu) dan *speech recognition*. Penggunaan *speech recognition* membutuhkan koneksi internet. Data yang diinputkan berupa data *serial* yang dikirim ke *microcontroller arduino* melalui *wifi*. Data yang dikirim dari *smartphone android* akan diterima oleh *module wifi* yang terhubung pada sistem *microcontroller arduino*. Data *serial* tersebut diterjemahkan oleh *microcontroller arduino* menjadi data paralel. Data paralel yang dihasilkan oleh *microcontroller arduino* diteruskan ke *relay* melalui indikator led yang berfungsi untuk memastikan apabila lampu hidup, led juga akan hidup, begitu juga sebaliknya. Kemudian *relay* akan meneruskan data yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Berikut adalah *activity* diagram pada sistem baru:



Gambar 4.10 *Activity* diagram aliran kerja sistem baru

4.6. Perancangan Perangkat lunak (*Software*)

Dalam perancangan perangkat lunak, membutuhkan beberapa media pendukung seperti *remoteXY* dan *arduino* IDE. Berikut langkah-langkah perancangannya.

4.6.1 Perancangan Aplikasi

Dalam perancangan aplikasi, penulis menggunakan *remoteXY* sebagai media untuk membuat dan menggunakan antarmuka pengguna grafis seluler untuk kontrol papan melalui *smartphone* atau *tablet*. Berikut langkah pembuatannya.

a. Mengatur *Configuration*

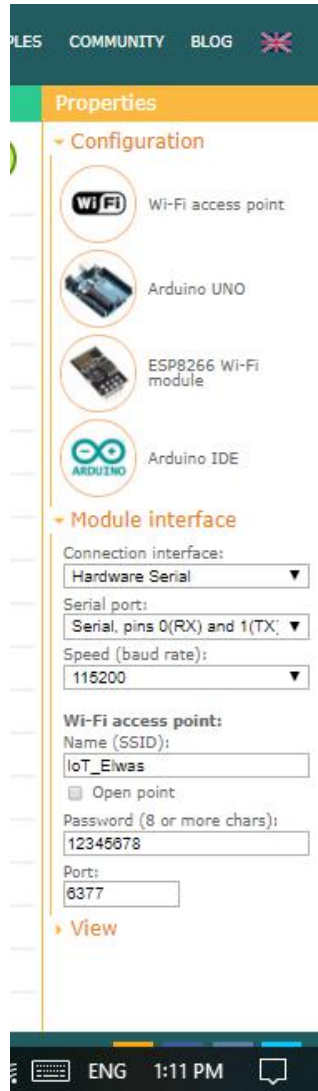
Sebelum membuat aplikasi atur terlebih dahulu konfigurasi yang digunakan seperti *connection*, *device*, *module* dan IDE



Gambar 4.11 Mengatur konfigurasi

b. Mengatur *Module Interface*

Setelah *configuration* diatur, maka harus diatur juga *module interfacenya* seperti *connection interface*, RX pin, TX pin, *speed*, SSID, *password* dan *port*.



Gambar 4.12 Mengatur *Module Interface*

c. *Drag and Drop* komponen

Setelah semua pengaturan selesai tinggal, *drag and drop* komponen yang dibutuhkan.

4.6.3 Tampilan Aplikasi

Pada bagian ini merupakan tampilan layar kendali yang telah diinstal pada *smartphone android*.



Gambar 4.15 Tampil aplikasi kendali lampu navigasi

4.7. Pembahasan sistem yang baru

Setelah pengerjaan selesai hendaknya menganalisa sistem yang baru. Apakah ada masalah, apakah layak digunakan, apakah memenuhi kebutuhan dan lain sebagainya. Berikut analisa yang dilakukan:

4.7.1 Analisis masalah

Sistem yang lama menggunakan kendali dengan *box control* di ruang BCC sebagai penyambung atau pemutus arus listrik untuk memonitoring, menghidupkan dan mematikan lampu. Cara seperti ini kurang efektif dalam segi ekonomis dan juga kurang *friendly* dalam penggunaannya. Maka hal tersebut penulis merancang sebuah sistem *digital* yang dapat mengendalikan lampu

navigasi menggunakan *smartphone android* sebagai media monitoring, kontrol on/off lampu navigasi.

4.7.2 Analisis kebutuhan

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini akan membahas mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan prototipe pengendalian lampu navigasi berbasis *microcontroller arduino* menggunakan *smartphone android*.

4.7.3 Analisis kelayakan

Tidak semua kebutuhan yang didefinisikan pada tahapan analisis kebutuhan layak untuk dikembangkan pada perangkat ini. Harus ada mekanisme untuk menjustifikasi apakah kebutuhan yang dibuat layak untuk dilanjutkan atau tidak. Ada beberapa kriteria kelayakan yang bisa ditinjau antara lain, kelayakan teknologi dan kelayakan operasional

4.7.3.1 Kelayakan teknologi

Secara teknologi, perangkat ini layak digunakan karena teknologi perangkat ini merupakan pengembangan saklar-saklar yang sudah ada dipasaran yang digabungkan dengan *smartphone android* sebagai media kendali melalui jaringan *wifi*. Perangkat ini juga menggunakan *microcontroller arduino* Uno ATMEGA328 sebagai otak pengendalinya dan monitoring lampu dengan *module* LDR. Teknologi ini juga inovatif karena penggunaanya dapat dikendalikan dari jarak kurang lebih 40 meter. Tidak hanya itu saja, pengendalian lampu navigasi berbasis mikrokontroler arduino menggunakan *smartphone android* ini juga bisa mengendalikan lebih dari satu lampu.

4.7.3.2 Kelayakan operasional

Dari segi kelayakan operasional, alat yang dibuat ini mempunyai pengoperasionalan yang *user friendly* yaitu dengan menggunakan *smartphone android* sebagai pengendali perangkat saklar, sehingga membantu user dalam memonitoring, mematikan atau menghidupkan lampu navigasi. *User* juga tidak perlu untuk melakukan latihan khusus untuk mengoperasikan perangkat ini karena perangkat ini sangatlah mudah digunakan.

4.7.4 Analisis sistem berjalan

Analisis sistem berjalan dilakukan untuk mengetahui sistem atau proses yang sedang berjalan sekarang. Dalam sistem ini proses monitoring, menyalakan atau mematikan lampu masih menggunakan cara lama, yaitu dengan cara Kapten/*User* menuju *box control* lampu navigasi di BCC lalu menekan tombol lampu. Sesuai dengan metode pendekatan sistem yang digunakan, maka penggambaran atau

pemodelan sistem yang sedang berjalan akan dipresentasikan menggunakan *prototype* disertai *android*.

4.8 Pengujian

4.8.1 Pengujian sistem

Pengujian sistem dimaksudkan untuk menguji semua elemen-elemen perangkat lunak yang dibuat apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

4.8.1.1 Rencana pengujian

Pengujian *software* dalam penelitian ini dilaksanakan oleh pihak *user* atau pengguna, sedangkan untuk metode pengujian yang digunakan adalah pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Adapun hal-hal yang akan diujikan menggunakan metode *black box* ini adalah sebagai berikut:

Rencana pengujian sistem pengendalian lampu navigasi berbasis *microcontroller* menggunakan *smartphone android*.

Tabel 4.1 Penjelasan pengujian sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
<i>Connect</i>	<i>Connect</i>	<i>Black box</i>
Kendali via <i>Android</i> <i>on/off</i> lampu	Kendali lampu 1- 12	<i>Black box</i>

Jangkauan <i>wifi</i>	Kendali lampu tanpa penghalang dan ada penghalang dengan jarak 1- 42 meter diukur menggunakan <i>roll meter</i> .	<i>Black box</i>
-----------------------	---	------------------

4.8.1.2 Hasil pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian sistem menggunakan metode *black box* berdasarkan *requitment* pada rencana pengujian:

a) Pengujian *connect*

Tabel 4.2 Hasil pengujian *connect*

Status <i>wifi</i>	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Aktif	Dapat menampilkan nama <i>wifi</i>	Tampil nama <i>wifi</i>	[√] diterima [] ditolak
Tidak aktif	Tidak dapat menampilkan nama <i>wifi</i>	Tidak tampil nama <i>wifi</i>	[√] diterima [] ditolak
Terhubung / <i>Connected</i>	Dapat menampilkan icon “ <i>wifi</i> ” dan dapat merubah <i>Button</i> “ <i>Connect</i> ” menjadi “ <i>Disconnect</i> ”	Tampil icon “ <i>wifi</i> ” dan <i>button</i> “ <i>Connect</i> ” Berubah menjadi “ <i>Disconnect</i> ”	[√] diterima [] ditolak

b) Pengujian kendali lampu via android (aplikasi)

Tabel 4.3 Hasil pengujian kendali lampu via *android* (aplikasi)

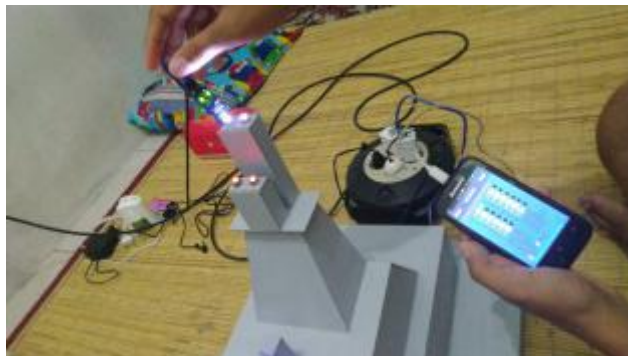
No.	Perintah yang ditekan	Status Lampu	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	ON	Lampu 1 menyala	Lampu 1 dapat mati	Lampu 1 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 1 mati	Lampu 1 Dapat menyala	Lampu 1 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
2	ON	Lampu 2 menyala	Lampu 2 dapat mati	Lampu 2 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 2 mati	Lampu 2 dapat menyala	Lampu 2 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
3	ON	Lampu 3 menyala	Lampu 3 dapat mati	Lampu 3 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 3 mati	Lampu 3 dapat menyala	Lampu menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
4	ON	Lampu 4 menyala	Lampu 4 dapat mati	Lampu 4 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 4 mati	Lampu 4 dapat menyala	Lampu 4 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak

5	ON	Lampu 5 menyala	Lampu 5 dapat mati	Lampu 5 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 5 mati	Lampu 5 dapat menyala	Lampu 5 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
6	ON	Lampu 6 menyala	Lampu 6 dapat mati	Lampu 6 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 6 mati	Lampu 6 dapat menyala	Lampu 6 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
7	ON	Lampu 7 menyala	Lampu 7 dapat mati	Lampu 7 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 7 mati	Lampu 7 dapat menyala	Lampu 7 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
8	ON	Lampu 8 menyala	Lampu 8 dapat mati	Lampu 8 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 8 mati	Lampu 8 dapat menyala	Lampu 8 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
9	ON	Lampu 9 menyala	Lampu 9 dapat mati	Lampu 9 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 9 mati	Lampu 9 dapat menyala	Lampu 9 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak

10	ON	Lampu 10 menyala	Lampu 10 dapat mati	Lampu 10 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 10 mati	Lampu 10 dapat menyala	Lampu 10 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
11	ON	Lampu 11 menyala	Lampu 11 dapat mati	Lampu 11 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 11 mati	Lampu 11 dapat menyala	Lampu 11 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
12	ON	Lampu 12 menyala	Lampu 12 dapat mati	Lampu 12 mati	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
	OFF	Lampu 12 mati	Lampu 12 dapat menyala	Lampu 12 menyala	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak

c) Pengujian Module LDR

Dalam pengujian LDR penulis memilih lampu *masthead light* 1 sebagai sampel untuk pengujian. Didapat hasil dari pengujian tersebut bahwa, module LDR berfungsi dengan baik.



Gambar 4.16 Pengujian Module LDR

d) Pengujian jangkauan *wifi*Tabel 4.4 Hasil pengujian jangkauan *wifi*

No.	Jangkauan	Kondisi Ruang	Kesimpulan
1	1-20M	Tanpa penghalang	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
		Ada penghalang	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
2	20-35 M	Tanpa penghalang	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
		Ada penghalang	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
3	35-40 M	Tanpa penghalang	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
		Ada penghalang	<input type="checkbox"/> diterima <input checked="" type="checkbox"/> ditolak
4	40-42 M	Tanpa penghalang	<input type="checkbox"/> diterima <input checked="" type="checkbox"/> ditolak
		Ada penghalang	<input type="checkbox"/> diterima <input checked="" type="checkbox"/> ditolak

4.9 Hasil akhir dengan *prototype*

Setelah pengujian selesai kemudian sistem dirakit dengan *prototype* yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 4.17 *Prototype* tampak depan



Gambar 4.18 *Prototype* tampak belakang



Gambar 4.19 *Prototype* tampak samping kanan



Gambar 4.20 *Prototype* tampak samping kiri

“ Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasar perancangan sistem, pembuatan alat serta dari pengujian-pengujian yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa kesimpulan yang menjawab tujuan masalah dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya sebagai berikut:

5.1. Kesimpulan

1. Rangkaian alat terdiri dari *Adaptor* 12V 5 A dan 5V 6A, *Arduino* UNO, *module wifi*, *module* LDR sebagai monitoring lampu ketika menyala maupun mati serta *relay module* sebagai pengganti saklar untuk memutus dan menyambung aliran listrik ke lampu navigasi.
2. Aplikasi *android* dibuat dengan menggunakan *remoteXY* serta penulisan program untuk *Arduino* UNO menggunakan *software Arduino IDE (Integrated Development Environment)*.
3. Alat simulasi berupa *prototype* kapal yang dibuat dari bahan triplek dengan ukuran 70x40x2cm dan 2 kertas karton ukuran 77x65,5x0.2 cm yang dibagi menjadi 5 bagian. Masing-masing tempat diberi lampu LED tegangan 3V dengan diberi *diode* 1A dan *resistor* 56K yang dihubungkan ke rangkaian alat dan listrik utama.
4. Berdasar hasil pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik untuk mengendalikan lampu navigasi dengan jarak maksimal 40 m tanpa ada penghalang dan 35 m jika ada penghalang (Tembok). Dan dapat memonitoring lampu ketika lampu dalam keadaan mati tetapi di aplikasi masih dalam keadaan ON.

5.2. Saran

Dalam pembuatan *android* pengendali lampu rumah ini masih terdapat kekurangan-kekurangan. Saran yang dapat disampaikan untuk peneliti selanjutnya antara lain :

1. Jarak yang dapat dijangkau maksimal hanya 40 m tanpa penghalang dan 35 m jika ada penghalang karena media penghubung yang digunakan *module wifi*. Peneliti berikutnya dapat mengembangkan dengan media penghubung lainnya agar jarak jangkauan lebih jauh, misalnya menghubungkan *module wifi Shield* ke internet melalui *inmarsat*.
2. Dalam mengerjakan sesuatu tentunya harus difikir dengan matang sehingga, tidak rugi dikemudian hari.

60

“ Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- [1] https://www.academia.edu/28297354/4212100007_-_Gusma_-_Tugas_Perencanaan_General_Arrangement_and_Safety_Plan_Kapal_Kontainer
- [2] Silvester Simau, A.Pi, S.Pi, M.Si., 2012. "PERATURAN INTERNASIONAL MEMCEGAH TUBRUKAN DI LAUT, 1972 (INTERNATIONAL REGULATIONS FOR PREVENTING COLLISIONS AT SEA,1972)". Akademi Perikanan Bitung. Bitung.
- [3] Andi Setiawan, Moh Toni Prasetyo, Aris Kiswanto., 2017. "DESAIN INSTALASI LAMPU NAVIGASI PADA KAPAL PERINTIS 2000 GT". Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- [4] Andik Giyartono, Priadhana Edi Kresnha., 2015. "APLIKASI ANDROID PENGENDALI LAMPU RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328". Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- [5] Helmi Guntoro, Yoyo Somantri, Erik Haritman., 2013. "RANCANG BANGUN MAGNETIC DOOR LOCK MENGGUNAKAN KEYPAD DAN SOLENOID BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO". Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- [6] Rudi, Irwan Dinata, Rudy Kurniawan., 2017. "RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM *SMART PARKING* BERBASIS ARDUINO DAN PEMANTAUAN MELALUI *SMARTPHONE*". Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung
- [7] Ahmad Roihan, Angga Permana, Desy Mila., 2017. "*MONITORING* KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO dan ESP8266 BERBASIS *INTERNET OF THINGS*". Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
- [8] Ardiansyah, Beni Irawan, Tedy Rismawan., 2015. "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN BERMOTOR DENGAN SMS *GATEWAY*

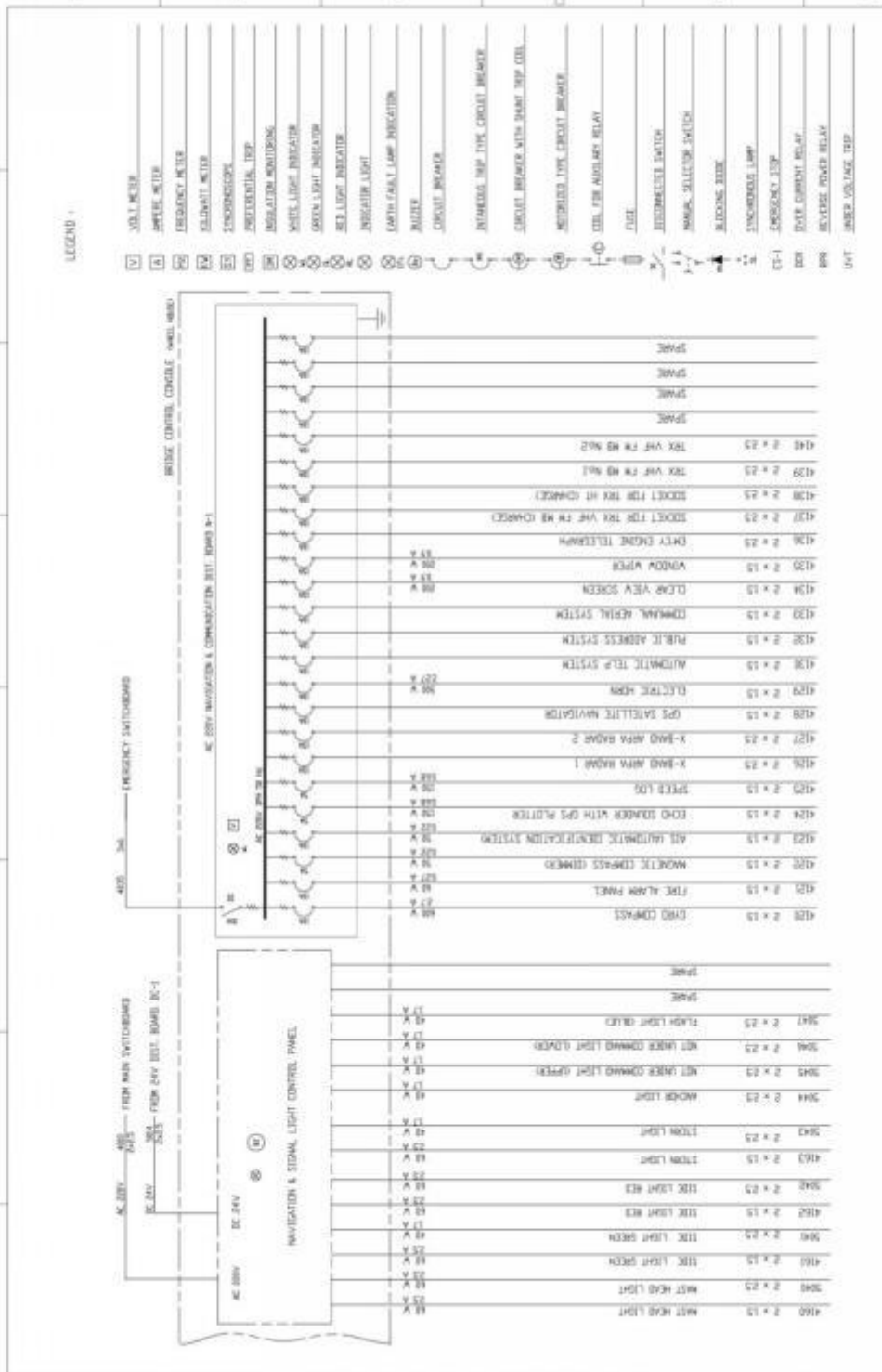
- BERBASIS MIKROKONTROLER DAN ANDROID”. Program Studi Sistem Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [9] Mukhofidhoh, Nur Kholis., 2018. “RANCANG BANGUN MESIN PENGEBOR PCB MINI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO”. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Surabaya
- [10] Sitiuran Simanungkalit., 2013. “STUDI KOMPARASI PENGONTROL ROBOT MOBIL PADA SMARTPHONE ANDROID BERBASIS TEKNOLOGI NIRKABEL”. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, UNIKOM. Bandung.
- [11] Arafat, S.Kom, M.Kom., 2016. “SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS *Internet Of Things* (IoT) Dengan ESP8266”. Fakultas Teknik.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”

LAMPIRAN

LEGEND

- 17 240V AC
- 18 240V AC
- 19 240V AC
- 20 240V AC
- 21 240V AC
- 22 240V AC
- 23 240V AC
- 24 240V AC
- 25 240V AC
- 26 240V AC
- 27 240V AC
- 28 240V AC
- 29 240V AC
- 30 240V AC
- 31 240V AC
- 32 240V AC
- 33 240V AC
- 34 240V AC
- 35 240V AC
- 36 240V AC
- 37 240V AC
- 38 240V AC
- 39 240V AC
- 40 240V AC
- 41 240V AC
- 42 240V AC
- 43 240V AC
- 44 240V AC
- 45 240V AC
- 46 240V AC
- 47 240V AC
- 48 240V AC
- 49 240V AC
- 50 240V AC
- 51 240V AC
- 52 240V AC
- 53 240V AC
- 54 240V AC
- 55 240V AC
- 56 240V AC
- 57 240V AC
- 58 240V AC
- 59 240V AC
- 60 240V AC
- 61 240V AC
- 62 240V AC
- 63 240V AC
- 64 240V AC
- 65 240V AC
- 66 240V AC
- 67 240V AC
- 68 240V AC
- 69 240V AC
- 70 240V AC
- 71 240V AC
- 72 240V AC
- 73 240V AC
- 74 240V AC
- 75 240V AC
- 76 240V AC
- 77 240V AC
- 78 240V AC
- 79 240V AC
- 80 240V AC
- 81 240V AC
- 82 240V AC
- 83 240V AC
- 84 240V AC
- 85 240V AC
- 86 240V AC
- 87 240V AC
- 88 240V AC
- 89 240V AC
- 90 240V AC
- 91 240V AC
- 92 240V AC
- 93 240V AC
- 94 240V AC
- 95 240V AC
- 96 240V AC
- 97 240V AC
- 98 240V AC
- 99 240V AC
- 100 240V AC



NAVIGATION LIGHT CONTROL



DEPT. of MARINE ENGINEERING - ITS

KRI SAMPARI 628

FAST MISSILE BOAT

DRAWN BY :
Evelis Cahya Wahya P. 042117400001

SIGNED :

APPROVED BY :
Jauharo Prasada, ST., MT
NIP. 199406031154108

SIGNED :

Dr. Hari Prasowo, M.Sc.
NIP. 19610101091021008

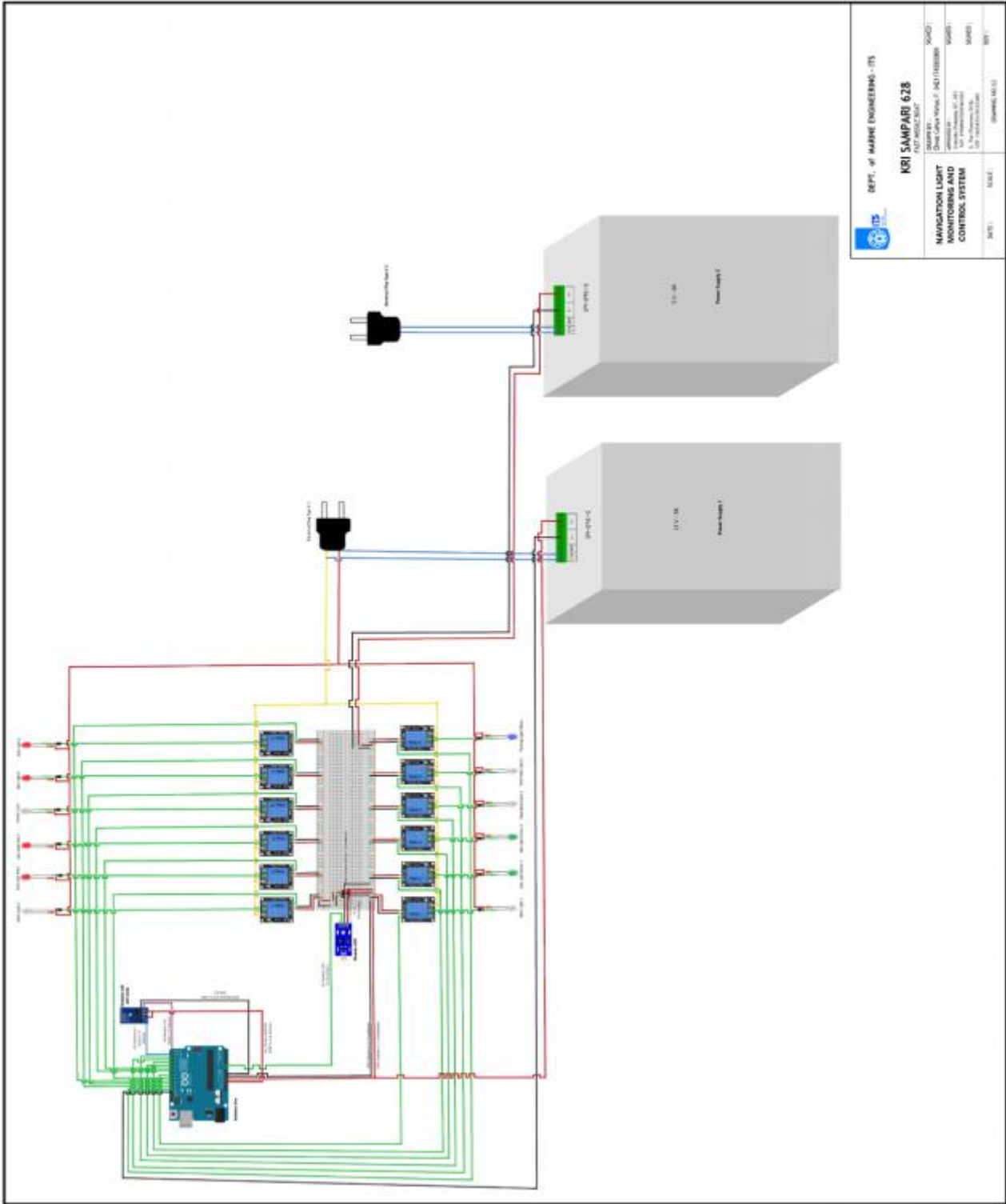
SIGNED :

REV :

DRAWING NO.01

PRINCIPAL DIMENSION

LOA	± 59.80	M
Lpp	± 53.70	M
Lwl	± 54.91	M
B	± 8.10	M
H	± 4.85	M
T	± 2.60	M
Vs	28	Knot
Type	Fast Missile Boat	



BIODATA PENULIS



Elwas Cahya Wahyu Pribadi merupakan nama yang diberikan Bapak Suparno dan Ibu Suparsi kepada penulis. Dilahirkan di Sukoharjo pada 22 Juni 1996 sebagai anak bungsu dari dua bersaudara. Penulis dibesarkan di lingkungan Pedesaan, Kelurahan Karangasem, Kota Sukoharjo, Jawa Tengah, sebuah desa bagian utara Kota Sukoharjo yang erat akan persaudaraannya. Penulis memulai studi di SD Negeri 1 Karangasem selama enam tahun dan lulus pada tahun 2008. Melanjutkan jenjang berikutnya di SMP Negeri 1 Bulu (2009-2011) dan SMA Negeri 1 Tawang Sari dengan minat studi IPA. Lulus SMA pada 2014 dan melanjutkan kembali jenjang perguruan tinggi Diploma tiga di Universitas Sebelas Maret Surakarta mengambil jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dalam

perkuliahan penulis mengambil penelitian untuk Tugas Akhir pada bidang studi *Rekayasa Engineering*. Selama masa perkuliahan penulis aktif dalam kegiatan akademis maupun non-akademis. Untuk kegiatan non-akademis penulis aktif diluar kampus sebagai peserta maupun penitia dalam beberapa kegiatan dakwah maupun sosial seperti Pengajian, Donor darah, Qurban, Sholat Iedul Fitri, Sholat Iedul Adha, Olahraga (Bulutangkis, Futsat, Ping pong). Selain itu penulis juga aktif di kegiatan akademis dengan menjadi pengurus di organisasi Dewan Mahasiswa (DEMA) Fakultas Teknik UNS (2014-2015), Badan Kerohanian Islam (BKI) Fakultas Teknik UNS (2015-2016) lulus Diploma tiga pada 2017 dan melanjutkan kembali ke jenjang yang lebih tinggi yaitu Strata 1 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya mengambil jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan (2017). Dalam perkuliahan penulis mengambil penelitian untuk Tugas Akhir pada bidang studi *Marine Electrical and Automation System* (MEAS). Selama masa perkuliahan penulis aktif dalam kegiatan akademis maupun non-akademis. Untuk kegiatan non-akademis penulis aktif diluar kampus sebagai peserta maupun penitia dalam beberapa kegiatan dakwah maupun sosial seperti Pengajian, Mudzakah Da'i yang di selenggarakan oleh MUI Jawa Timur, Donor darah, Qurban, Sholat Iedul Fitri, Sholat Iedul Adha, Olahraga (Bulutangkis, Futsat, Ping pong). Selain itu penulis juga aktif di kegiatan akademis dengan menjadi Grader atau Asisten Dosen untuk membimbing Praktikum mahasiswa Sistem Perkapalan. Penulis menjadi Grader untuk mata kuliah Listrik Perkapalan bidang studi *Marine Electrical and Automation System* (MEAS) dalam praktikum Trafo 1 fase dan 3 fase periode Genap 2018/2019.