DAFTAR SINGKATAN

- ADC = *Analog Digital Converter*
- PWM = *Pulse Width Modulation*
- LDR = *Light Dependent Resistor*
- LED = *Light Emitting Diode*
- DC = *Direct Current*
- AC = *Alternating Current*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Pasal 107 Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang berbunyi: ‘’*(1) Pengemudi Kendaraan Bermotor wajib menyalakan lampu utama Kendaraan Bermotor yang digunakan di Jalan pada malam hari dan pada kondisi tertentu. (2) Pengemudi Sepeda Motor selain mematuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib menyalakan lampu utama pada siang hari’’*. [9]

Dengan berlakunya peraturan Lalu Lintas dari pihak Kepolisian Republik Indonesia, maka hal itu dapat mengakibatkan pemborosan daya LED pada kendaraan bermotor roda dua karena cahaya yang dipancarkan dari LED kendaraan bermotor yaitu konstan, tidak menyesuaikan dengan kecerahaan lingkungan dan arah laju kendaraan.

Pada saat ini salah satu pengontrolan daya yang banyak digunakan adalah teknologi PWM (*Pulse Width Modulation*). Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa pengendalian kecepatan motor DC, pengendalian motor servo, pengaturan nyala terang LED dan lain sebagainya. Penggunaan PWM dalam pengontrolan daya lebih efisien jika dibandingkan dengan pengontrolan daya dengan cara konvensional.

Pada penelitian yang sudah ada yaitu suatu sistem yang dapat mengendalikan intensitas lampu motor, metode yang digunakan menggunakan *fuzzy logic*. Untuk sensor cahaya lingkungan menggunakan LDR *(Light Dependent Resistor)* serta untuk mendeklarasikan kondisi waktu menggunakan RTC *(Real Time Clock),* sehingga dapat meningkatkan efesiensi daya [8] dan penelitian lainnya yang sudah ada yaitu lampu LED dikendalikan berdasarkan arah kendaraan sehingga dapat mengurangi konsumsi daya untuk mendukung aplikasi teknologi hijau. Sensor dengan potensiometer yang terhubung pada *steer* kemudi kendaraan sehingga dapat memicu unit pengendali utama untuk membuat keputusan dalam menyesuaikan intensitas LED dengan metode kontrol berbasis *fuzzy logic.* [11]

Pada proyek akhir ini penulis akan mengaplikasikan PWM berbasis Mikrokontroler sebagai pengontrol lampu LED kendaraan berdasarkan kecerahan lingkungan sekitar dan menggunakan sensor LDR untuk deteksi kecerahan lingkungannya, sehingga setiap perubahan intensitas cahaya sesuai dengan nilai intensitas cahaya pada saat kondisi gelap atau kondisi terang. Selain itu, ada beberapa kendaraan roda dua yang menggunakan dua

LED sebagai lampu depan motor dengan pancaran LED hanya terpancar lurus saja tidak menyesuaikan arah kendaraannya. Untuk mengontrol LED kendaraan merupakan suatu hal yang harus diperhatikan pada laju transportasi kendaraan bermotor, karena untuk meningkatkan efisiensi daya dengan deteksi kecerahan lingkungan dan menyesuaikan dengan arah laju kendaraan yaitu ketika belok kanan atau ketika belok kiri, kemudian hanya salah satu yang menyala terang pada pancaran LED kendaraan tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat meningkatkan efesiensi daya LED kendaraan. Terpicu oleh masalah tersebut, maka penulis akan membuat alat tersebut dengan judul *''Kontrol LED Kendaraan berdasarkan Kecerahan Lingkungan dan Arah Kendaraan''*. Dengan pengembangan lebih lanjut diharapkan nantinya perancangan ini dapat dimanfaatkan untuk membantu kontrol otomatis LED kendaraan berdasarkan kecerahan lingkungan dan arah laju kendaraan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang kontrol LED kendaraan berdasarkan kecerahan lingkungan dan arah kendaraan untuk meningkatkan efesiensi daya.
2. Mengetahui pengaruh kontrol LED kendaraan berdasarkan kondisi cuaca dan arah laju kendaraan terhadap tegangan listrik dan daya listrik.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah dapat melakukan pengontrolan intensitas cahaya dari LED kendaraan secara otomatis yang dapat menyesuaikan dengan kondisi intensitas lingkungan dan kondisi arah laju kendaraan sehingga dapat mengurangi pemakaian daya berlebih serta mengurangi beban listrik yang digunakan LED kendaraan.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana merancang sistem kontrol LED Kendaaran berdasarkan Kecerahan Lingkungan dan Arah Kendaraan?
2. Bagaimana cara kerja Kontrol LED Kendaaran berdasarkan Kecerahan Lingkungan dan Arah Kendaraan?
3. Bagaimana penerapan PWM pada penelitian ini?
4. Seberapa besar efesiensi daya setelah penelitian ini diimplementasikan?

5. Seberapa besar penurunan tegangan listrik dan daya listrik setelah penelitian ini diimplementasikan?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari perancangan Kontrol LED Kendaraan berdasarkan kecerahan lingkungan dan arah kendaraan adalah sebagai berikut:

1. Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroller
2. Alat ini dibuat dengan *prototype* pada body depan motor Honda Vario
3. Untuk mendeteksi kecerahan lingkungan menggunakan sensor LDR
4. Untuk mengontrol pancaran dari LED kendaraan menggunakan Potensiometer
5. Pancaran cahaya dari kendaraan bermotor roda dua yang menggunakan dua LED pada lampu depan
6. Catu Daya menggunakan Akumulator (*accu*/aki) dengan tegangan 12 Volt
7. Tidak berpengaruh pada sein lampu kendaran bermotor roda dua
8. Sistem kontrol LED kendaraan hanya pada lampu dekat
9. Pengujian alat dilakukan pada saat cuaca terang dan pada saat cuaca gelap dengan cuaca tidak hujan
10. Pengujian alat di Perumahan Permata Buah Batu Blok B66, Kec. Dayeuh Kolot, Terusan Buah Batu, Kab. Bandung

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada pembuatan alat adalah metode eksperimental, yaitu melakukan berbagai perancangan dan percobaan secara langsung berdasarkan hasil kajian teoritis dari berbagai literatur hingga diperoleh hasil penelitian yang diharapkan, adapun tahap-tahap yang akan dilalui dalam pembuatan alat ini, yaitu:

a. Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data dan pengkajian teoritis terkait bahan yang diperlukan untuk merancang alat. Bahan yang dikumpulkan dan dikaji baik berupa literatur yang diperlukan baik untuk perancangan perangkat lunak dan perangkat keras. Hasil yang diharapkan pada tahapan ini adalah diperoleh komponen-komponen elektronika yang sesuai.

b. Desain dan Spesifikasi

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem. Hasil yang diharapkan pada tahapan ini adalah diperoleh gambaran cara kerja, diperoleh disain perangkat keras berdasarkan

komponen-komponen elektronika yang sudah diperoleh pada tahapan sebelumnya. Selain itu, pada tahapan ini dilakukan penentuan spesifikasi alat. Hasil yang diharapkan pada tahapan spesifikasi ini adalah diperoleh spesifikasi perangkat yang sesuai dengan alat yang akan dibuat.

c. Simulasi

Pada tahapan ini dilakukan simulasi berdasarkan hasil perancangan *prototype* dan spesifikasi pada tahap sebelumnya. Hasil yang diharapkan pada tahapan ini adalah diperoleh data simulasi dari perangkat lunak maupun perangkat keras.

d. Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian akhir pada alat. Hasil yang diharapkan pada tahapan ini adalah alat yang dibuat berfungsi sesuai dengan perancangan.

e. Analisis

Melakukan analisis perbandingan dari hasil pengukuran before-after pada Kontrol LED kendaraan sehingga dapat simpulkan nilai efesiensi daya setelah sitem kontrol LED kendaraan selesai dibuat.

1.6. Sistematika Penulisan

Buku Proyek Akhir ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan & manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi teori-teori dasar mengenai pengenalan Mikrokontroler, PWM, komponen yang digunakan dan teori lain yang berkaitan dengan tema Proyek Akhir.

BAB III PERANCANGAN DAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL LED KENDARAAN

Bab ini berisi mengenai blok sistem secara keseluruhan, *flowchart* sistem, komposisi nilai intensitas cahaya dan Ilustrasi sistem pada Kontrol LED kendaraan.

BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini berisi pengujian dari pengukuran before dan after dari kecerahan lingkungan dan arah kendaraan serta analisanya hasil pengukuran tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari proyek akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II
DASAR TEORI

2.1. Mikrokontroller[3]

Mikrokontroller adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu chip IC *(integrated circuit)* yang terdiri dari processor, memory, dan antarmuka yang bisa diprogram. Jadi disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroller terdiri dari CPU, memory, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO *(General Purpose Input Output Pins)* yang berarti pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan.

2.1.1. Arduino UNO[1][3]

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 *(datasheet)* yang dapat dikonfigurasi lewat aplikasi Arduino IDE *(Integrated Development Environment)*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino bekerja pada tegangan 5-12 volt dengan arus yang relatif besar dan tegangan 0-5 volt yang keluar dari setiap pin-pinnya.

Gambar 2. 1 Board Arduino UNO

Gambar 2. 2 LED RTD 6 sisi

2.2. LED *(Light Emitting Diode)*[3]

LED *(Light Emitting Diode)* merupakan komponen elektronika jenis dioda yang dapat mengubah listrik menjadi cahaya. LED memiliki kaki negative dan positive, apabila salah pemasangan maka LED tersebut tidak akan menyala karena tidak ada arus yang mengalir.

LED termasuk dalam kelompok dioda merupakan salah satu yang umum digunakan dan paling banyak terlihat dari jenis kelompok dioda dari semua jenis semikonduktor dioda tersedia saat ini tetapi bisa menghasilkan cahaya. LED memiliki dua terminal dan kutub, posisi pertama bias maju yang mana dapat mengalirkan arus dan posisi kedua adalah bias

mundur merupakan kebalikan dari posisi pertama sedangkan kutub positif disebut anoda dan kutub negatif disebut katoda.

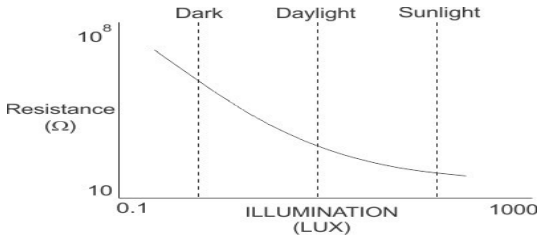
LED atau Light Emitting Diode yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai Transduser yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya.

2.3. Sensor LDR *(Light Dependent Resistor)*[3][7]

Sensor LDR *(Light Dependent Resistor)* merupakan komponen elektronika jenis *photoresistor* yang sangat peka terhadap cahaya, intensitas cahaya yang diterima akan mempengaruhi nilai resistansinya. Pada saat cahaya terang nilai hambatan LDR akan menurun hingga 1 K bahkan bisa kecil lagi dan pada saat cahaya gelap nilai hambatan LDR akan tinggi hingga mencapai 10 M ohm.

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor)* mempunyai sifat yang sama dengan resistor yaitu berupa hambatan. Namun berbeda dengan resistor pada umumnya, nilai resistansi pada LDR ini dapat berubah-ubah sesuai dengan tingkat intensitas cahaya yang diterima. Hubungan resistansi terhadap intensitas merupakan grafik eksponesial.

Gambar 2. 3 Sensor Cahaya LDR

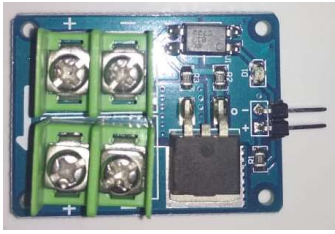


Gambar 2. 4 Grafik hubungan antara intensitas resistansi

2.4. Potensiometer[4]

Potensiometer (POT) adalah salah satu jenis Resistor yang Nilai Resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan Rangkaian Elektronika ataupun kebutuhan pemakainya. Potensiometer merupakan keluarga Resistor yang tergolong dalam kategori Variable Resistor. Fungsi utama dari potensiometer adalah untuk menghasilkan nilai resistansi bervariasi sesuai dengan nilai yang dikehendaki. Potensiometer terdiri dari sebuah elemen resistif yang membentuk jalur dengan terminal yang berada di kedua buah ujungnya. Sementara terminal satunya berada di tengah sebagai tuas atau penyapu untuk menentukan pergerakan pada jalur elemen resistif yang nantinya dapat mempengaruhi naik turunnya nilai resistansi.

Gambar 2. 5 Potensiometer



Gambar 2. 6 Module DC Mosfet

2.5. Module DC Mosfet[2]

Modul ini adalah modul driver MOSFET arus tinggi dengan resistansi rendah. Ini dapat menggerakkan kipas DC, motor, Strip LED warna tunggal, daya tinggi LED, maka kecepatan dan kecerahan dapat disesuaikan melalui PWM yang frekuensinya harus kurang dari 20KHz. Ini kompatibel dengan Arduino / AVR / ARM / PIC.

LED yang digunakan pada penelitian ini memiliki tegangan kerja 9-18 VDC, sedangkan mikrokontroler memiliki tegangan kerja 5VDC. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah driver yang dapat menghubungkan kedua sistem yang memiliki tegangan kerja berbeda.

2.5. Akumulator[5]

Akumulator atau aki/*accu* merupakan sumber listrik arus searah, dengan melalui proses kimia dapat dihasilkan energi listrik. Penggunaan aki semakin banyak untuk berbagai macam peralatan, terutama untuk sistem kontrol dan jenis peralatan yang portable.

Akumulator termasuk elemen sekunder, sehingga setelah habis dapat diisi kembali. Pengisian akumulator sering disebut penyetruman akumulator. Pada saat penyetruman akumulator terjadi perubahan energi listrik menjadi energi kimia. Pada penelitian ini menggunakan aki/*accu* motor dengan merek dari GS ASTRA.

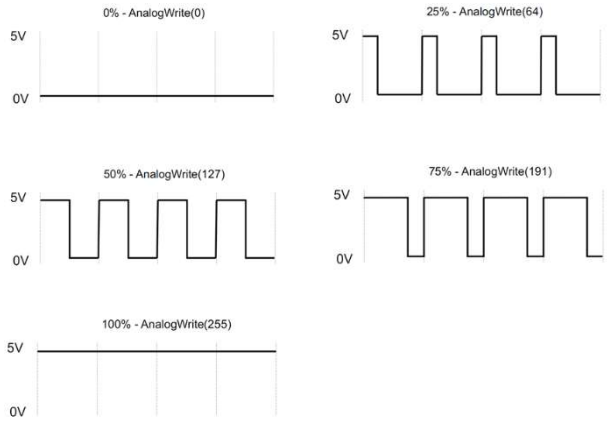
Gambar 2. 7 Aki/accu motor

2.6. PWM *(Pulse Width Modulation)*[10]

PWM adalah merupakan singkatan dari *Pulse Width Modulation*. Pada Arduino, sinyal PWM adalah sinyal yang beroperasi pada frekuensi 500 Hz. Pada board Arduino Uno, pin

yang bisa dimanfaatkan untuk PWM adalah pin yang diberi tanda tilde (~), yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, dan pin 11. Pin-pin tersebut merupakan pin yang bisa difungsikan untuk input analog atau output analog, Penggunakan PWM pada pin ini, bisa dilakukan dengan perintah analogWrite();

PWM pada arduino bekerja pada frekuensi 500Hz, artinya 500 siklus/ketukan dalam satu detik. Untuk setiap siklus, memberi nilai dari 0 hingga 255. Ketika memberikan angka 0, berarti pada pin tersebut tidak akan pernah bernilai 5 volt (pin selalu bernilai 0 volt). Sedangkan jika memberikan nilai 255, maka sepanjang siklus akan bernilai 5 volt (tidak pernah 0 volt). Jika memberikan nilai 127 (50% dari 255), maka setengah siklus akan bernilai 5 volt, dan setengah siklus lagi akan bernilai 0 volt. Sedangkan jika memberikan 25% dari 255 (1/4 * 255 atau 64), maka 1/4 siklus akan bernilai 5 volt, dan 3/4 sisanya akan bernilai 0 volt, dan ini akan terjadi 500 kali dalam 1 detik.



Gambar 2. 8 Siklus sinyal PWM pada Arduino

2.7. Daya Listrik[6]

Daya listrik adalah besaran listrik yang menyatakan besarnya energi yang digunakan. Salah satu fungsi mengetahui daya pada suatu rangkaian elektrik adalah berhubungan dengan hemat energi. Hal ini jika tidak diperhatikan maka akan terjadi kerugian daya yang cukup besar. Maka dari itu pentingnya mengetahui daya yang digunakan pada rangkaian elektrik. Besarnya daya listrik DC maupun AC dapat dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$P = V * I \tag{1.2}$$

Keterangan :

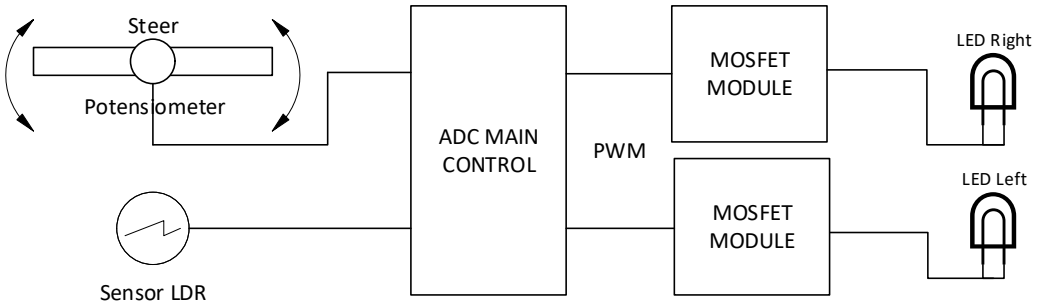
P = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

BAB III
PERANCANGAN DAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL LED KENDARAAN

Pada desain perancangan sistem secara keseluruhan yaitu ada lima modul utama yang direalisasikan dalam penelitian ini, diantaranya ada dua masukan menggunakan Potensiometer untuk penginderaan arah *(angle sensor)* dan sensor LDR untuk penangkapan cahaya dari cuaca lingkungan sekitar. Selain itu, ada Mikrokontroler dengan menggunakan Arduino Uno sebagai pengambilan keputusan (sebagai pengendali utama), pengendalian intensitas cahaya (redup/terang) dan DC Mosfet Module sebagai gerbang tegangan pertama kali yang dihitung untuk menentukan tegangan pada perangkat LED kedaraan (sebagai lampu utama). Penentuan arah laju kendaraan terdiri dari *steer* yang menggunakan potensiometer dan penentuan intensitas cahaya pada cuaca disekitarnya yang menggunakan sensor LDR dengan kondisi cuaca gelap atau terang, sehingga nilai intensitas cahaya yang ditangkap oleh sensor LDR berpengaruh kepada nilai resistansi potensiometer sebagai arah kendaraan. Kemudian dibaca oleh ADC *(analog-digital converter)* sebagai informasi arah kendaraan dan intensitas cahaya. Komponen keputusan menghasilkan informasi dari arah belok *steer* untuk menentukan perbedaan nilai intensitas cahaya pada kedua LED kendaraan dan kondisi cuaca gelap atau terangnya untuk menentukan nilai intensitas cahaya pada LED kendaraan. Informasi arah kendaraan dan kondisi cuaca akan menjadi acuan untuk menyesuaikan pulsa PWM. Pulsa PWM akan mengarahkan arus sesuai nilai inputan ke dua LED dengan terlebih dahulu, mewakili arah lurus, kanan dan kiri.

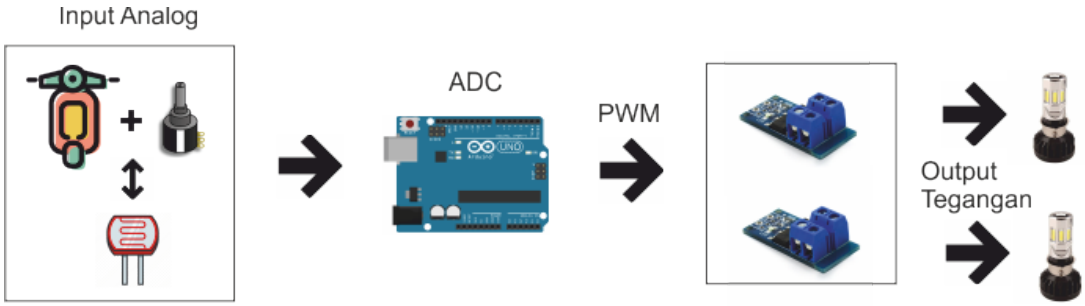


Gambar 3. 1 Blok Sistem Perancangan

Dari Gambar 3.1 diatas, terbagi berdasarkan arah kemudi kendaraan dan kecerahan lingkungan. Pada penelitian ini, arah kendaraan terdiri dari tiga arah yaitu lurus, kanan dan kiri, sedangkan kecerahan lingkungan terdiri dari dua kondisi yaitu pada saat cuaca gelap

dan cuaca terang. Menentukan proses sistem kontrol LED dengan cara perhitungan nilai input analog menjadi nilai tegangan sehingga alokasi nilai pengendaliannya dapat diterapkan pada sistem kontrol LED kendaraan.

Dalam penelitian ini, masukan adalah arah kendaraan dan kecerahan lingkungan. Pada saat kondisi cuaca terang intensitas cahaya sebesar 75 % sedangkan pada saat kondisi cuaca gelap dengan intensitas cahaya sebesar 100 %. Hal tersebut berpengaruh terhadap intensitas cahaya pada arah kendaraan, dengan nilai intensitas cahaya sampai dengan 55 %. Sebagai Ilustrasi sistem dapat dilihat pada Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Ilustrasi Diagram Sistem

3.1. Komposisi Intensitas Cahaya

Pada penelitian ini, ditentukan tingkat intensitas cahaya pada kondisi terang dan arah laju kendaraan, sehingga tingkat intensitas cahaya pada masing-masing LED kendaraan dijelaskan pada Tabel 3. 1.

Tabel 3. 1 Intensitas cahaya LED

No.	Cuaca / Kondisi	Kecerahan kedua LED	Kecerahan LED Kiri	Kecerahan LED Kanan
1.	Terang – Lurus	75 %	75 %	75 %
2.	Terang – Belok Kiri	75 %	75 %	55 %
3.	Terang – Belok Kanan	75 %	55 %	75 %
4.	Gelap – Lurus	100 %	100 %	100 %
5.	Gelap – Belok Kiri	100 %	100 %	75 %
6.	Gelap – Belok Kanan	100 %	75 %	100 %

3.2. Nilai Logika pada Program Arduino UNO

Pada penelitian ini mengaplikasikan PWM berbasis mikrokontroller, sehingga dapat mengontrol daya lebih efisien. Sebelum menerapkan komposisi intensitas cahaya yang sudah ditentukan, perlu pengukuran tegangan terhadap nilai PWM agar tingkat kecerahan

LED dapat meng-asumsikan sesuai dengan komposisi intensitas cahaya. Kondisi sumber tegangan aki/accu sebesar 12 V dengan hasil pengukuran tegangan terhadap nilai PWM, adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Pengukuran tegangan terhadap nilai PWM

No.	Nilai PWM	Output Tegangan (V)
1.	250	11,99
2.	225	11,90
3.	200	11,84
4.	175	11,68
5.	150	11,46
6.	125	11,22
7.	100	10,93
8.	75	10,58
9.	50	10,13
10.	25	9,61
11.	5	7,43
12.	3	6,51

Hasil pengukuran tersebut sebagai parameter nilai tegangan untuk menentukan nilai PWM, agar sesuai dengan komposisi intensitas cahaya seperti pada Tabel 3. 1.

Pin analog Arduino dapat menerima nilai hingga 10 bit, sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan (2^{10}= 1024) sedangkan nilai PWM pada arduino bekerja pada frekuensi 500 Hz, artinya 500 siklus/ketukan dalam satu detik. Untuk setiap siklus, memberi nilai dari 0 hingga 255.

Berikut nilai input analog dan nilai PWM pada program Arduino UNO berdasarkan sudut putar *steer* dan kondisi cuaca, dapat dilihat pada Tabel 3.3. dan Tabel 3.4.

Table 3. 3 Nilai Logika berdasarkan Arah Kendaraan

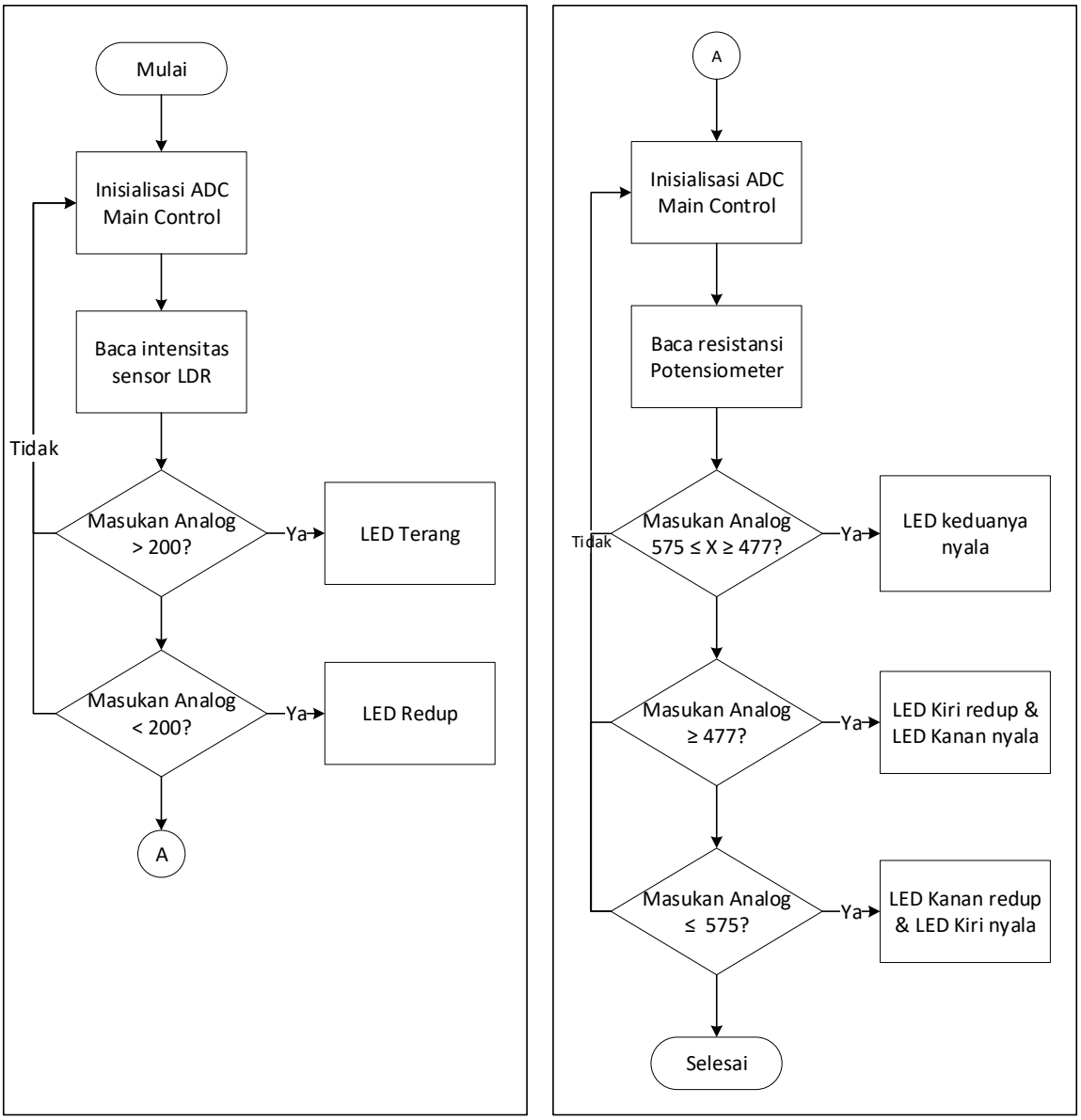
No.	Kondisi	Nilai Input Analog	Nilai PWM pada Cuaca Gelap		Nilai PWM pada Cuaca Terang	
			LED Kiri	LED Kanan	LED Kiri	LED Kanan
1.	Lurus	447 > X < 575	255	255	25	25
2.	Belok Kiri	< 575	255	25	25	3
3.	Belok Kanan	> 477	25	255	3	25

Table 3. 4 Nilai logika berdasarkan Kecerahan Lingkungan

No.	Cuaca	Nilai Input Analog	Nilai PWM
1.	Terang	> 200	25
2.	Gelap	< 200	255

3.3. Flowchart Sistem Kontrol LED Kendaraan

Pada Proyek Akhir ini terdapat flowchart sistem kontrol LED kendaraan, flowchart di bawah ini merupakan alur berjalannya sistem secara keseluruhan.



(a) (b)

Gambar 3. 3 Flowchart sistem kontrol LED kendaraan

(a) Berdasarkan kecerahan lingkungan (b) Berdasarkan arah laju kendaraan

Pada sistem flowchart seperti gambar 3. 3(a) dijelaskan ada dua kondisi perubahan nilai tegangan yang dihasilkan dari pantulan cahaya yang diterima sensor LDR. Pada saat inisialisasi ADC *Main Control* dengan nilai input analog menggunakan komponen sensor LDR akan menentukan intensitas cahaya yang dihasilkan dari dua LED kendaraan tersebut, sehingga ketika cuaca gelap dengan nilai input analog sensor LDR < 200, maka kedua LED kendaraan akan terang secara otomatis dengan perubahan adaptif mengikuti komposisi nilai intensitas cahaya. Begitupun sebaliknya ketika cuaca terang dengan input analog sensor LDR > 200, maka kedua LED kendaraan akan redup secara otomatis dengan perubahan adaptif mengikuti komposisi nilai intensitas cahaya.

Hal ini berpengaruh secara berulang terhadap sistem kecerahan lingkungan berdasarkan cuaca disekitarnya dengan menggunakan komponen potensiometer. Maka dari setiap kondisi seperti pada gambar 3. 3(a) akan berpengaruh juga terhadap sistem flowchart seperti pada gambar 3. 3(b)

Pada Gambar 3. 3 (b) dijelaskan mengenai sistem flowchart dari perancangan sistem, dengan memulai suatu inisialisasi sistem kedua LED kendaraan yang sudah terpasang terhadap Mikrokontroler dan komponen potensiometer sebagai arah sudut putar dari *steer* kendaraan roda dua untuk menentukan nilai masukan kepada Arduino Uno sehingga akan membaca nilai tegangan yang adaptif berdasarkan arah laju kendaraan tersebut, pada saat *steer* belok kanan atau kiri sebesar ± 20^0 maka nilai setiap perubahan intensitas cahaya dengan menggunakan PWM seperti pada Tabel 3.1.

3.4. Flowchart pengerjaan Sistem Kontrol LED Kendaraan

Flowchart pengerjaan dapat dilihat pada Gambar 3. 4, pengerjaan sistem di bawah ini merupakan alur pengerjaan secara ke seluruhan yang meliputi pemilihan komponen, pengerjaan perangkat, pengujian dan analisis, dan perbaikan.

Dalam pengerjaan sistem kontrol LED kendaraan dilakukan dengan beberapa tahap yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Menentukan Komponen

   Penentuan komponen merupakan tahap yang penting dalam perancangan sistem kontrol LED kendaraan yang akan dibuat.

b. Pengerjaan Alat dan Bahan

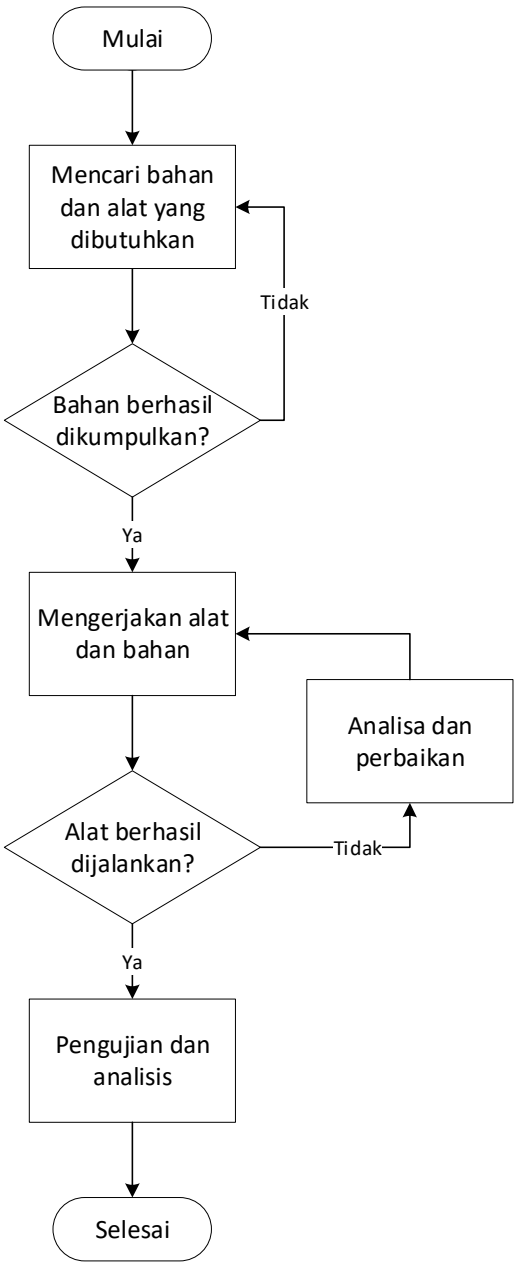
   Pengerjaan diperlukan untuk melakukan percobaan agar pembuatan sistem kontrol LED kendaraan dapat sesuai dengan tujuan awal.

c. Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis diperlukan untuk melakukan pengukuran sistem kontrol LED kendaraan sudah sesuai dengan tujuan awal atau tidak sedangkan analisis dilakukan untuk mengetaui sistem sudah bekerja sesuai fungsi perangkat.

d. Analisa Perbaikan

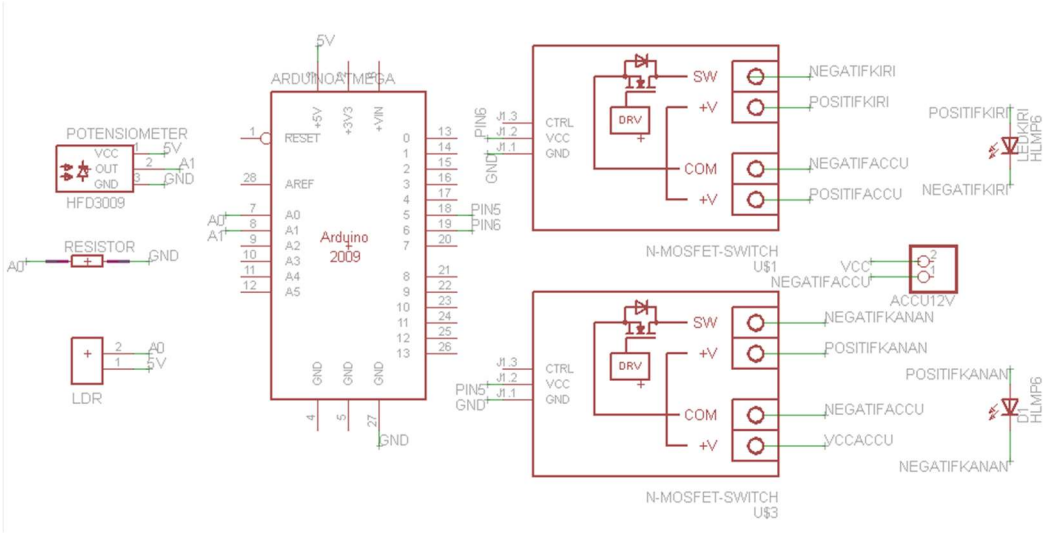
Melakukan analisa untuk memahai kesalahan pada perangkat dan program yang tidak bekerja sesuai fungsi yang seharusnya dengan melakukan perbaikan pada perangkat atau program.



Gambar 3. 4 Flowchart Pengerjaan Sistem

3.5. Schematik Sistem Kontrol LED Kendaraan

Pada perancangan sistem kontrol LED kendaraan ini terdapat perancangan rangkain yang terhubung anatar satu komponen ke komponen yang lainnya, adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 5 Schematik sistem kontrol LED kendaraan

3.6. Analisis Kebutuhan Perangkat

Pembuatan prototype sistem kontrol LED kendaraan memiliki beberapa komponen yang diperlukan seperti perangkat keras dan perangkat lunak. Penggunaan perangkat keras berfungsi untuk menjalankan sistem dengan komponen berupa alat seperti Arduino Uno, Sensor LDR, Potensiometer, LED RTD, Modul DC Mosfet dan Akumulator. Penggunaan perangkat lunak berfungsi untuk melakukan pembangunan sistem dengan aplikasi software Arduino IDE, Auto CAD, Fritzing, dan Eagle.

3.6.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam proyek ini membutuhkan perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan perangkat sistem informasi, sebagai berikut:

1. Arduino Uno

   Arduino board merupakan perangkat keras yang memiliki mikrokontroler berbasis ATmega328P seperti komputer berukuran mikro. Penggunaan Arduino board dibutuhkan sebagai kontrol LDR dan Potensiometer. Spesifikasi Arduino board sebagai berikut:

   a. Chipset : ATmega328p
   b. Tegangan Input : 7-12V
   c. Tegangan Pin_{out} : 5V