

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi berkembang lumayan meningkat dalam beberapa tahun terakhir ini, terutama sejak ditemukannya internet dan komputer personal pada tahun 1980-an. Perkembangan teknologi banyak menimbulkan dampak positif dan negatif Satriadyanto (2020) dan Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan pada berbagai bidang, seperti komunikasi, transportasi, kesehatan, hiburan, dan pendidikan (Sefriani et al., 2022). Menurut Artayasa (2021) Kendaraan merupakan alat transportasi yang salah satu digunakan oleh penduduk untuk melakukan aktivitas sehari-harinya, Seperti perkembangan pada transportasi yang terus naik tahapannya agar sesuai dengan kebutuhan masyarakat contohnya dari sepeda menjadi motor, mobil, bis, truk, kapal, pesawat terbang, dan lain-lain. Transportasi merupakan alat untuk memudahkan pekerjaan dalam mengantar seseorang maupun barang dari tempat ke tempat lainnya dengan waktu yang cukup efisien dan cukup memberikan penghematan tenaga kepada seseorang maupun kelompok, menurut para ahli transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat asal ke tempat tujuan dengan menggunakan sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia, hewan, atau mesin. Hal ini sejak zaman dahulu merupakan kegiatan sehari-hari yang penting dalam suatu masyarakat.

Perkembangan industri otomotif dan diiringi perkembangan ekonomi di Indonesia semakin pesat karena sudah menjadi kebutuhan pokok masyarakat

Indonesia dalam menunjang kegiatan sehari-harinya (Bayu Widiadnyana 2022). Disamping penggunaan transportasi ada juga banyak manfaat transportasi terhadap masyarakat yaitu untuk memberikan waktu yang efisien terhadap seseorang maupun barang agar sampai ke tujuan dengan selamat serta gesit, memberikan skala tempat yang luas pergi kemanapun, serta manfaat yang banyak.

Transportasi juga dapat dikategorikan menjadi bagian-bagian penting yang memiliki fungsi yang terbagi menjadi 2 yaitu membawa barang, manusia dan, menunjang perkembangan pembangunan, sementara itu manfaat transportasi menjadi empat kategori yaitu manfaat ekonomi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan menciptakan peluang kedepannya. Transportasi merupakan salah satu jenis kegiatan yang menyangkut peningkatan kebutuhan manusia dengan mengubah letak geografis barang dan orang sehingga akan menimbulkan adanya transaksi. Transportasi menyediakan berbagai kemudahan untuk sosial diantaranya : pelayanan untuk 1 orang atau berkelompok, pertukaran atau penyampaian informasi, perjalanan untuk bersantai, menyebarkan penduduk. Manfaat transportasi untuk politis yaitu menciptakan persatuan, pelayanan lebih luas, keamanan negara, mengatasi bencana, dan lain-lain. Manfaat terakhir transportasi untuk kewilayahan yaitu memenuhi kebutuhan penduduk di kota, desa, atau pedalaman terutama yang berkaitan dengan sirkulasi, pengumpulan, serta penggerak pembangunan.

Menurut Komala Dewi (2022) jaman sekaranag menjadikan seluruh aspek kehidupan baik manusia dan teknologi juga berkembang, tuntutan teknologi mendorong pemikiran manusia untuk berinovasi menciptakan sesuatu yang baru. Salah satunya di bidang transportasi yang berkembang sangat pesat dengan

keberadaan manusia. Sebuah studi yang dilakukan oleh IIHS menemukan bahwa sekitar 23% sistem lampu depan pada kendaraan tahun 2024 dinilai kurang baik atau buruk karena silau berlebihan dari lampu dekat bagi pengemudi yang berlawanan arah. Selain itu, 12 hingga 15% kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh silau lampu *high beam* (Sparks, 2024). Transportasi yaitu suatu kebutuhan makhluk hidup dimana transportasi dapat memudahkan perjalanan manusia, hewan, beserta barang dengan menempuh perjalanan yang panjang untuk berpindah ke tempat lainnya. Setiap kendaraan akan melalui medan jalanan yang belum diketahui apa saja yang akan terjadi di perjalanan pada pagi hari maupun malam hari, khususnya di malam hari setiap transportasi harus memiliki yang namanya penerangan agar bisa melihat jalan dengan lebih jelas supaya perjalanan terjamin keselamatan, keamanan, dan kenyamanan. Penerangan merupakan sistem pada kendaraan bermotor yang biasa disebut pencahayaan, sistem ini biasanya sangat efektif pada keadaan malam hari atau saat kondisi cuaca yang tidak mendukung agar perjalanan menjadi aman. Salah satu faktor terjadinya kecelakaan adalah pencahayaan, faktor pencahayaan berupa kurangnya ataupun intensitas yang terlalu tinggi sehingga pengemudi tidak bisa melihat dengan baik, begitu juga dengan cahaya kendaraan dari arah berlawanan yang juga mengganggu penglihatan pengemudi. Kasus laka lantas dari Januari 2022 hingga 13 September 2022 tercatat sebanyak 94.617. Menurut Korlantas Polri peningkatan sekitar 34,6% dari 70.000 kasus laka lantas yang terjadi pada tahun 2021, penyebab utama dalam membentuk kepribadian manusia tertuju pada pertumbuhan dan perkembangan pendidikan. Pendidikan sangat berperan dalam membentuk baik atau buruknya pribadi manusia (Ach. Khalil 2022). Terdapat juga faktor yang menyebabkan terjadinya insiden yaitu 61%

kecelakaan disebabkan kelalaian manusia seperti kurangnya keterampilan dalam mengemudi seperti lalai dalam berkendara, lupa mematikan lampu jarak jauh di saat ada kendaraan lain yang berpapasan, dan gegabah dalam berkendara. Selanjutnya 9 persentase kecelakaan disebabkan oleh faktor kendaraan, serta 30 persentase disebabkan oleh faktor lingkungan berkendara (Amrullah & Andriansyah, 2023).

Adapun kajian penelitian sebelumnya yang serupa oleh Tajuddin. (2022) yang merancang bangun tentang alat pengubah posisi lampu kendaraan otomatis berdasarkan beban kendaraan. Dalam Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir tragedi jalanan karena posisi titik cahaya yang keliru pada sistem penerangan kendaraan yang bertujuan untuk memberikan posisi otomatis lampu tergantung pada beban mobil dan posisi yang berkaitan di jalanan. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat et al., 2024) dengan judul Rancang Bangun *Level* Lampu Otomatis Pada Mobil Berjalan Menggunakan Metode *Fuzzy*. Pada penelitian disebutkan bahwa sistem penerangan sangat amat penting untuk keamanan dalam berkendara saat di malam hari, karena *headlamp* akan menerangi jalan yang akan dilewati dan ini sangat membantu seorang pengendara mobil jika jalan yang dilewati gelap. *Headlamp* inilah yang akan meneranginya dan dapat juga mencegah kecelakaan di jalan yang berlubang. Penggunaan lampu utama pada kendaraan bermotor yang menyilaukan sangat menyakitkan mata dan membahayakan pengguna jalan lain. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Arddhana (2021) yang merancang bangun sistem menghidupkan dan mematikan lampu kendaraan dari jarak jauh. Pada penelitian ini disebutkan Selain pembahasan *remote control* juga akan dijelaskan tentang diagnosis permasalahan pada sistem penerangan kendaraan. Apapun barangnya tentu tidak akan berfungsi atau bahkan mengalami

kerusakan jika pemakaian yang tidak sesuai tidak dipungkiri juga dengan sistem penerangan kendaraan dimana sistem penerangan kendaraan juga akan ditemukan ketidakfungsian. Oleh karena itu diperlukan analisis/pelacakan *trouble* supaya mendapatkan pusat permasalahannya serta memikirkan jalan keluar untuk memperbaiki *trouble* tersebut. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Fanthera (2023) yang merancang bangun alat lampu utama dan lampu kabut otomatis dengan sensor *ldr* dan gas MQ-2. Dari studi ini merancang alat lampu utama serta *foglamp* otomatis dengan menggunakan arduino beserta sensor *Ldr* dan Gas MQ-2, kinerja dari alat ini dapat menyalakan lampu utama dan lampu kabut secara otomatis ketika terdapat kabut dan asap dengan tingkat 93,50% dan tingkat *error* 6,5%.

Menurut Purnama Yasa (2022) pelajaran merawat motor adalah pelajaran yang berfokus tentang praktik, yang menjelaskan bahwa sepeda motor pun punya usia komponen, yang dimana akan mengalami kerusakan pada akhirnya oleh karena itu perlu dilakukannya *service* berkala. Sekian dari banyaknya orang di Indonesia sekitar 284,737 juta jiwa, dari hasil kasus kecelakaan di atas setidaknya membuat mereka ingin supaya nyaman dan aman dalam berkendara, ya salah satunya untuk menggunakan lampu jarak jauh *high beam* dengan benar supaya pengendara maupun pengendara yang berlawanan arah agar tidak mengganggu penglihatannya karena intensitas cahaya yang tinggi bisa membuat penglihatan mereka seketika kabur terutama yang punya masalah di mata seperti minus dan silinder. Karena kebanyakan dari pengendara menurut dari pengalaman penulis bahwa pengendara khususnya sepeda motor kebanyakan menggunakan lampu jarak jauh *high beam* tidak sesuai dengan kegunaannya dimana *high beam* digunakan disaat jalan sepi dan gelap gulita, sementara untuk saat ini mereka menggunakannya di waktu

keadaan jalan ramai dan itu membuat pengendara lain yang berlawanan arah jadi tidak bisa melihat dengan baik karena intensitas cahaya cukup tinggi sehingga bisa memicu terjadinya kecelakaan berkendara. Apakah itu karena kelalaian pengendara yang lupa mematikan mode lampu *high beam* atau mereka tidak sadar tentang dampak dari bahayanya terhadap pengendara lain maupun dia sendiri.

Dari kajian penelitian tersebut baru sebatas pada kajian *prototype* atau sebatas rancangan miniatur tentang sistem mati otomatis pada lampu jarak jauh, dan berapa maksimal jarak yang bisa di tangkap oleh sensor dan berapa *delay* dari alat tersebut. Atas dasar itulah peneliti tersebut mengambil judul Studi Eksperimen Rancang Bangun *Prototype Autobeam* Pada Sepeda Motor Untuk Keselamatan Berkendara. Solusi dari penulis yaitu membuat *prototype* sistem mati otomatis pada lampu jarak jauh (*high beam*) dengan sensor *ldr* Berbasis ESP32, dimana cara kerjanya yaitu di saat sebelum berpapasan dengan pengendara lain maka cahaya dari kendaraannya akan dideteksi oleh sensor *ldr* dan memberikan sinyal ke ESP32 agar nonaktifkan otomatis mode (*high beam*) menjadi jarak dekat (*low beam*).

1.2 Identifikasi Masalah

Materi yang di paparkan untuk melatar belakangi karya ini, bisa diidentifikasi masalah pada karya ini.

1. Karya ilmiah sistem *nonaktif* otomatis lampu jarak jauh menggunakan sensor *Ldr* pada kendaraan khususnya di sepeda motor belum diketahui adanya.
2. Belum diketahuinya cara perancangan alat *Autobeam* supaya bisa sesuai dengan arah dari penelitian.

1.3 Pembatasan Masalah

Supaya studi ini tidak membahas terlalu luas jadi dibuatkan pembatas untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Prototype Autobeam* hanya dirancang dan diuji dalam bentuk *prototype* menggunakan kotak akrilik berukuran $\pm 18\text{cm} \times 15\text{cm}$, bukan aplikasi langsung pada kendaraan sesungguhnya .
2. Sensor yang digunakan adalah *Ldr* yang memiliki keterbatasan dalam hal sudut pandang, dan ketepatan dalam berbagai kondisi lingkungan.
3. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh yang bisa dideteksi oleh alat yaitu di coba dari jarak 50 meter sampai 5 meter dalam dua kondisi pencahayaan: malam hari dengan lampu jalan & malam hari tanpa penerangan dalam kondisi cuaca cerah.
4. Alat ini belum diuji dalam kondisi lingkungan nyata yang *kompleks*, seperti lalu lintas padat, kondisi cuaca ekstrim (hujan atau berkabut), dan variasi kecepatan kendaraan.
5. Fungsi sistem terbatas hanya untuk menonaktifkan lampu jarak jauh ke lampu jarak dekat secara otomatis berdasarkan deteksi cahaya, dan belum termasuk fungsi adaptif.
6. Untuk pengambilan datanya hanya sebatas mencari intensitas cahaya dan respon alat dengan percobaan dari jarak 50 meter sampai 5 meter setiap 2 kondisi lalu tes jarak mana alatnya berfungsi dan buatlah deskripsinya.
7. Untuk alat ukur intensitas cahaya dan *stopwatch* hanya sebatas menggunakan di serial monitor laptop.

8. Perancangan sistem ini belum mempertimbangkan standar legalitas dan regulasi keselamatan lalu lintas, seperti ketentuan dari kementerian perhubungan atau SNI tentang pencahayaan kendaraan.
9. Dalam metodologi penelitian ini menggunakan pengembangan 4D (*define, design, develop, disseminate*) namun hanya dilakukan sampai tahapan *design*. Tahap pengembangan(*develop*) dan tahap penyebarluasan(*disseminate*) belum dilakukan secara menyeluruh kepada masyarakat atau pengguna nyata.
10. Teknik analisis yang digunakan bersifat deskriptif kuantitatif sederhana dan belum sampai pada uji statistik lanjutan atau pengujian validitas dan reliabilitas instrumen oleh ahli.

1.4 Rumusan Masalah

Penyusunan masalah dapat diringkas sebagai pertanyaan yang harus dijawab dalam studi ini. Masalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan perakitan *prototype* dari *Autobeam*?
2. Bagaimana cara kerja *prototype* sistem *nonaktif* otomatis lampu jarak jauh *Autobeam* ?

1.5 Tujuan Pengembangan

Pada penyusunan masalah yang ditulis tentu ada pencapaian yang diinginkan dari pengembangan ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana proses perancangan dan perakitan *prototype* dari *Autobeam*.
2. Untuk mengetahui bagaimana cara kerja *prototype* sistem *nonaktif* otomatis lampu jarak jauh *Autobeam*.

1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Pengembangan ini semoga bisa berdampak positif dan bermanfaat yaitu sebagai berikut:

1. Ilmu pengetahuan

Studi ini dimaksudkan untuk membuktikan ide-ide saat ini yang terkait dengan studi ini, dan bahwa teori-teori baru akan muncul di masa depan sebagai referensi untuk penelitian yang sedang berlangsung, khususnya yang terkait dengan *prototype Autobeam* ini.

2. Masyarakat

Dari penelitian ini semoga agar masyarakat lebih aman dan nyaman dalam berkendara, khususnya di malam hari.

3. Peneliti

Penelitian ini memungkinkan peneliti untuk memperluas pengetahuan mereka, terutama dalam *prototype Autobeam* ini.

1.7 Pentingnya Pengembangan

Sesuai dengan tujuan dan hasil dari penelitian ini, idealnya studi ini dapat memberikan *output* yaitu meliputi:

1. *Prototype* agar bisa digunakan untuk mempermudah adik tingkat dalam belajar dan mungkin kedepannya untuk mengembangkan alat ini tentang sistem penonaktifan otomatis lampu jarak jauh (*high beam*).
2. Sebuah artikel ilmiah yang akan diterbitkan di publikasi ilmiah yang diakui secara nasional. Studi akademis ini juga akan berfungsi sebagai alat

pembelajaran dan referensi untuk penelitian di masa depan, terutama dengan *prototype Autobeam* ini.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Studi ini mengasumsikan bahwa sistem *Autobeam* yang dirancang mampu bekerja secara otomatis dengan mendeteksi cahaya dari kendaraan lawan arah menggunakan sensor *ldr* dan komponen seperti ESP32 serta *relay* berfungsi dengan baik dalam skala *prototype*. Diasumsikan juga bahwa hasil pengujian di lingkungan laboratorium dapat mewakili situasi jalan malam hari secara umum. Namun, pengembangan alat ini memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain belum diuji langsung pada sepeda motor di jalan raya, hanya diuji dalam dua kondisi pencahayaan dengan jarak 10 meter. Selain itu, *prototype* belum dirancang tahan terhadap getaran, air, dan debu sehingga belum layak untuk penggunaan jangka panjang di kendaraan. Sistem juga belum melalui uji kelayakan berdasarkan standar keselamatan atau regulasi kendaraan bermotor dan tahap penyebaran (*disseminate*) dalam metode pengembangan masih terbatas pada dokumentasi dan uji coba internal.

1.9 Definisi Istilah

Tentu ada definisi istilah pada karya ini yang meliputi :

1. Rancang Bangun

Merupakan proses perancangan atau sketsa suatu produk sistem atau perangkat meliputi desain konsep, detail, hingga implementasi *prototype*.

2. *Autobeam*

Adalah alat untuk nonaktifkan otomatis lampu kendaraan dari *high beam* menjadi *low beam*.

3. *Prototype*

Adalah konstruksi awal yang menjelaskan konsep produk akhir digunakan sebagai pengujian fungsionalitas sebelum produksi massal.

