

PERANCANGAN AKSESORIS MOTOR UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN BERKENDARA

Cherry¹⁾, Lamto Widodo²⁾, Lina Gozali³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾cherry.545190059@stu.untar.ac.id, ²⁾lamtow@ft.untar.ac.id, ³⁾linag@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Lampu tanda belok atau lampu sein ini berguna sebagai penanda saat ingin berbelok ke kanan dan kiri ketika berada di tingkungan, pertigaan, hingga perempatan. Dengan menyalakan salah satu sisi lampu, yakni kanan atau kiri, maka memberi informasi kepada pengendara di belakang dan di depan bahwa sedang ingin berbelok. Beberapa faktor dapat menyebabkan pengendara lupa mematikan lampu sein, seperti kurang konsentrasi ataupun warna lampu sein pada siang hari yang kurang terlihat. Lampu Sein yang terus menyala dapat membingungkan pengendara lain. Kebingungan pengendara lain dapat memecah konsentrasi pengguna jalan dan menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Dengan tujuan untuk meneliti penyebab lampu sein yang terus menyala dan membingungkan orang lain maka dilakukan penyebaran kuisioner untuk para pengendara motor. Metode penelitian yang digunakan adalah AHP dengan menyebarkan kuisioner kepada para pengendara motor dan hasilnya adalah perancangan 'Smart Light Spion' untuk pengembangan aksesoris motor.

Kata kunci: lalu lintas, motor, spion

ABSTRACT

Turn signal lights or rearview mirror are useful as markers when you want to turn right and left when you are at a corner, a T-junction, or an intersection. By turning on one side of the light, namely the right or left, it gives information to the riders behind and in front that you want to turn. Several factors can cause motorists to forget to turn off the turn signal, such as lack of concentration or the color of the turn signal during the day is less visible. Turn signal lights that stay on can confuse other motorists. Confusion of other drivers can break the concentration of road users and cause traffic accidents. With the aim of researching the causes of turn signal lights that keep on and confuse other people, a questionnaire was distributed to motorists. The research method used is AHP by distributing questionnaires to motorists and the result is the design of a 'Smart Light Spion' for the development of motorcycle accessories.

Keywords: traffic, motorbikes, mirrors

PENDAHULUAN

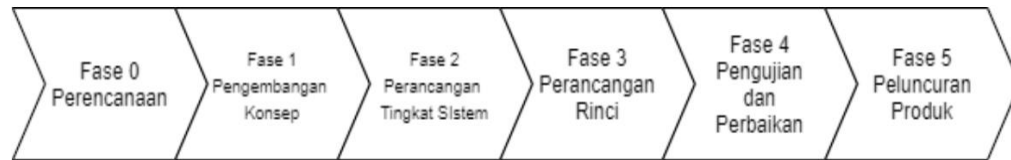
Kita ketahui bahwa salah satu kebutuhan manusia yang menjadi hal penting yaitu kebutuhan akan transportasi. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia untuk berpindah tempat dalam melaksanakan aktivitasnya, maka kebutuhan akan transportasi juga otomatis meningkat. Salah satu transportasi di Indonesia yang cukup digemari masyarakat karena mudah digunakan dan harganya lebih terjangkau adalah motor. Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia selalu naik dari tahun ke tahun menurut sumber Kepolisian Indonesia. Lampu sein merupakan suatu alat yang sangat penting pada kendaraan, lampu sein merupakan salah satu alat komunikasi kendaraan selain suara klakson [1].

Lampu tanda belok atau lampu sein ini berguna sebagai penanda saat ingin bermanuver ke kanan dan kiri ketika berada di tingkungan, pertigaan, hingga perempatan. Dengan menyalakan salah satu sisi lampu, yakni kanan atau kiri, maka memberi informasi kepada pengendara di belakang dan di depan bahwa sedang ingin berbelok. Informasi seperti ini memang sangat penting agar pengendara bisa lebih hati-hati. Mereka bisa menurunkan kecepatan, tidak berada di samping mobil, atau menyalip dari arah tertentu. Isyarat dari lampu ini memang mempermudah seluruh pengendara [2].

Dalam penelitian untuk melakukan pengembangan terhadap produk spion motor ini penulis menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. AHP adalah

metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan (decision makers) untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi.

Tahapan perancangan suatu produk baru terdapat 6 tahapan yang harus dijalankan [3], yaitu:



Gambar 1. Fase Perancangan dan Pengembangan Produk [3]

a. Fase 0: Perencanaan

Pada tahap 0 atau tahap awal ini disebut sebagai fase *zero phase*, hal ini karena pada tahap ini harus mendahului persetujuan dari dosen dan proses peluncuran pengembangan produk aktualnya.

b. Fase 1: Pengembangan Konsep

Tahap kedua disebut sebagai fase pengembangan konsep, tahap ini diharuskan untuk mengidentifikasikan target pasar, alternatif konsep, konsep produk akan dilahirkan dan dievaluasi. Kemudian, satu atau lebih konsep terbaik akan dipilih untuk dikembangkan dan dilakukan percobaan yang lebih spesifik

c. Fase 2: Perancangan Tingkatan Sistem

Tahap ketiga disebut sebagai fase perancangan tingkatan sistem. Pada fase ini berisikan mengenai penjelasan tata letak produk, bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari sebuah produk. Selain itu pada fase ini juga berisi diskusi tentang beberapa aktivitas penting dalam perancangan tingkat sistem.

d. Fase 3: Perancangan Detail

Tahap keempat disebut sebagai fase perancangan detail. Fase ini akan dilakukan perancangan produk secara lebih detail dengan dasar konsep terbaik yang sudah terpilih sebelumnya. Perancangan yang dimaksud akan meliputi spesifikasi dari material, bentuk, dan ukuran toleransi dari setiap komponen produk yang akan dibeli dari pemasok secara detail. Rencana proses dinyatakan dan peralatan dirancang untuk tiap komponen yang dibuat dalam sistem produksi

e. Fase 4: Pengujian dan Perbaikan

Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk.

f. Fase 5: Peluncuran Produk

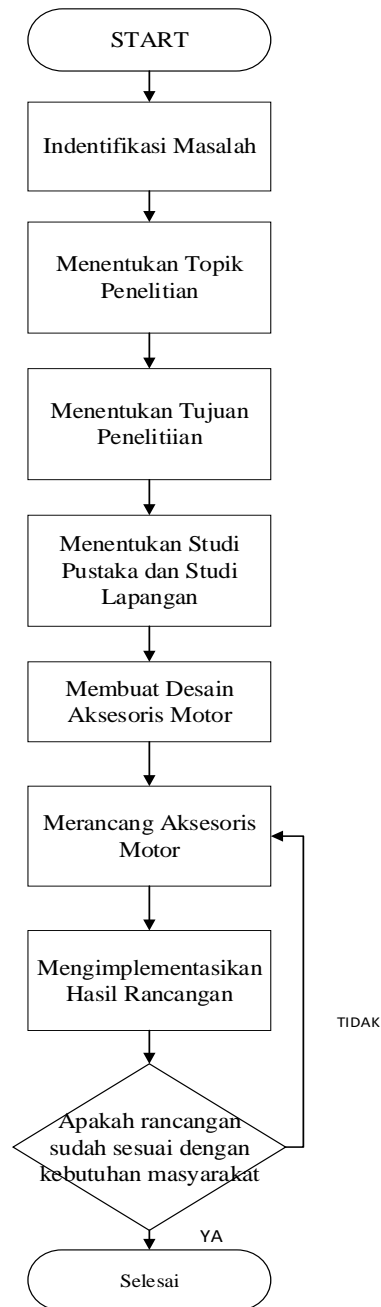
Fase ini dikenal sebagai fase produksi awal. Pada fase ini produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya. Tujuan dari produksi awal ini adalah untuk melatih tenaga kerja dalam memecahkan permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi sesungguhnya. Produk-produk yang dihasilkan selama produksi awal, akan disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan secara hati-hati dievaluasi untuk mengidentifikasikan kekurangan-kekurangan yang timbul.

Tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah untuk membuat design lampu pada spion motor sesuai dengan standar SNI yang terhubung dengan lampu sein agar dapat terlihat oleh pengendara apabila belum dimatikan.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian terdiri dari langkah-langkah pada proses penelitian dalam

bentuk *flowchart*. Berikut ini merupakan *flowchart* untuk metodologi penelitian yang akan digunakan pada “Perancangan Aksesoris Motor Untuk Meningkatkan Keamanan Berkendara.”



Gambar 2. *Flowchart* Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini penulis pertama menyebarkan kuisisioner untuk mendapatkan kebutuhan konsumen terhadap produk yang akan dikembangkan atau dilakukan perancangan ulang. Peneliti ini menggunakan metode AHP (analytical hierarchy process) untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan, dalam menyelesaikan masalah tersebut. Setiap matriks atau kriteria akan dilakukan perbandingan satu sama lain dengan metode *pairwise comparison*, yaitu perbandingan setiap matriks dengan matriks lainnya pada setiap tingkat hirarki secara berpasangan sehingga akan didapatkan nilai tingkat kepentingan matriks dalam bentuk pendapat kualitatif. Untuk mengkuantifikasikan pendapat kualitatif tersebut digunakan skala penilaian sehingga akan diperoleh nilai pendapat dalam

bentuk angka (kuantitatif) [4]. Metode AHP melakukan pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternatif yang dipilih berdasarkan pertimbangan semua kriteria terkait. Berikut adalah beberapa tahapan dari pengambilan keputusan dengan metode AHP, yaitu:

- Prinsip ini dapat dilakukan dengan cara membuat penilaian tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat diatasnya.
- Penilaian berpengaruh terhadap prioritas dan elemen-elemen yang ada
- Hasil dari penilaian ini dituliskan dalam matriks *pairwise comparison*
- Dengan perbandingan berpasangan, dapat diketahui derajat kepentingan relatif antar kriteria.

Nilai λ MAX merupakan nilai eigen terbesar dari matrik berordo n . Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utama. Rumus perhitungan Nilai λ MAX secara matematis dapat dilihat pada rumus (1).

$$\lambda \text{ MAX} = \sum (\text{jumlah kolom perhitungan } \textit{pairwise comparison} \times \text{eigen}) \quad (1)$$

Sedangkan untuk menghitung indeks konsistensi (CI), digunakan rumus (2) sebagai berikut. Rumus yang digunakan dalam perhitungan AHP adalah perhitungan nilai indeks konsistensi (CI) dan nilai konsistensi (CR), berikut rumusnya.

a. Perhitungan Nilai Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = \frac{(\lambda - n)}{(n - 1)} \quad (2)$$

b. Perhitungan Nilai Konsistensi (CR)

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah merumuskan masalah dan menentukan metode penelitian akan dilanjutkan dengan pembahasan dan pengolahan hasil kuisioner. Berikut adalah hasil kuesioner mengenai tingkat kepentingan dari aspek-aspek yang ada. Sebanyak 40 responden diminta memberikan skala dari satu sampai dengan lima, dimana angka satu merepresentasikan bahwa menurut konsumen aspek tersebut tidak sangat tidak penting dan angka lima merepresentasika bahwa menurut konsumen aspek tersebut sangat penting untuk dipertimbangkan pada produk ini [5]. Identifikasi kebutuhan responden dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

1. Menyebarkan kuisioner

Tabel 1. Identifikasi Kebutuhan Responden

| Identifikasi Kebutuhan Responden | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|---|----|----|----|
| No. | Matriks Kebutuhan | Jumlah Responden Tiap Skala Kepentingan | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Tingkat kepentingan daya tahan pada produk | 0 | 0 | 3 | 24 | 58 |
| 2. | Tingkat kepentingan kenyamanan pada produk | 0 | 0 | 2 | 28 | 55 |
| 3. | Tingkat kepentingan estetika pada produk | 0 | 3 | 15 | 22 | 45 |
| 4. | Tingkat kepentingan keamanan pada produk | 0 | 0 | 2 | 23 | 60 |
| 5. | Tingkat kepentingan kemudahan penggunaan pada produk | 0 | 0 | 5 | 26 | 54 |
| 6. | Tingkat kepentingan inovasi pada produk | 0 | 0 | 4 | 30 | 51 |

2. Pembobotan kriteria dengan AHP

Perbandingan dilakukan dengan melihat skala Saaty, setelah itu dilaukan normaslisasi untuk mendapatkan perhitungan *eigen value* dan bobot prioritas untuk setiap variabel [6] . Perhitungan menggunakan metode AHP dapat dilihat pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 3.

Tabel 2. Perhitungan Pairwise Comparison

| | KM | KY | EK | DT | KP | IN |
|----|-------|-------|--------|--------|--------|----|
| KM | 1 | 3 | 7 | 7 | 3 | 7 |
| KY | 0,333 | 1 | 7 | 5 | 7 | 9 |
| EK | 0,143 | 0,143 | 1 | 3 | 5 | 5 |
| DT | 0,143 | 0,200 | 0,333 | 1 | 3 | 5 |
| KP | 0,333 | 0,143 | 0,200 | 0,333 | 1 | 5 |
| IN | 0,143 | 0,111 | 0,200 | 0,200 | 0,200 | 1 |
| J | 2,095 | 4,597 | 15,733 | 16,533 | 19,200 | 32 |

Dilanjutkan dengan perhitungan untuk normalisasi data.

Tabel 3. Perhitungan Normalisasi

| | KM | KY | EK | DT | KP | IN | J | Mean |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| KM | 0,540 | 0,640 | 0,509 | 0,421 | 0,354 | 0,278 | 2,742 | 0,45 |
| KY | 0,180 | 0,214 | 0,363 | 0,301 | 0,275 | 0,278 | 1,611 | 0,258 |
| EK | 0,074 | 0,040 | 0,071 | 0,180 | 0,195 | 0,154 | 0,714 | 0,117 |
| DT | 0,074 | 0,040 | 0,023 | 0,059 | 0,117 | 0,154 | 0,467 | 0,075 |
| KP | 0,059 | 0,030 | 0,014 | 0,018 | 0,038 | 0,093 | 0,252 | 0,040 |
| IN | 0,059 | 0,023 | 0,014 | 0,011 | 0,012 | 0,030 | 0,149 | 0,023 |
| J | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 6,000 | 1,000 |

3. Perhitungan Eigern dan *Priority Vector*

Kemudian langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah menentukan nilai untuk *eigen vector* dan *priority factor*, penentuan ini dilakukan untuk memperoleh nilai dari λ_{max} yang digunakan untuk mencari nilai dari indeks konsistensi. Setelah dilakukannya perhitungan,

Tabel 4. Perhitungan *Eigern Value* dan *Priority Vector*

| | <i>Eigern Value</i> | <i>Priority Vector</i> | Bobot (%) |
|------------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| Keamanan produk | 0,45 | 2,757 | 45,0% |
| Kenyamanan penggunaan produk | 0,258 | 1,620 | 26,0% |
| Estetika/keindahan produk | 0,117 | 0,728 | 12% |
| Daya tahan produk | 0,075 | 0,480 | 8,0% |
| Kemudahan penggunaan produk | 0,040 | 0,259 | 4,5% |
| Inovasi pada produk | 0,023 | 0,155 | 2,5% |
| TOTAL | | | 100% |

4. Pengujian Konsistensi

Tabel 4 menunjukkan nilai vektor prioritas dan presentase pembobotan terhadap masing-masing variabel. Hasil presentase diatas menjadi dasar pertimbangan untuk merancang dan membuat produk. Berdasarkan dari data di atas dapat disimpulkan bahwa yang menjadi prioritas utama dari produk adalah aspek keamanannya.

Tabel 5. Perhitungan Vektor Konsistensi

| Kebutuhan | Nilai Eigen x Total | Vektor Konsistensi |
|--------------|---------------------|--------------------|
| KM | 0,45 x 2,09 | 0,94 |
| KY | 0,258 x 4,59 | 1,18 |
| EK | 0,117 x 15,73 | 1,84 |
| DT | 0,075 x 16,53 | 1,2 |
| KP | 0,040 x 19,2 | 0,77 |
| IN | 0,023 x 32 | 0,74 |
| TOTAL | | 6,60 |

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai Rasio Konsistensi

| | |
|------------------------|------|
| λ_{max} | 6,60 |
| CI (Consistency Index) | 0,12 |
| IR (Index Random) | 1,24 |
| CR (Consistency Ratio) | 0,96 |

5. Analisa data

Nilai konsistensi rasio yang diharapkan adalah kurang dari sama dengan 0.10 untuk menunjukkan toleransi kekonsistenan yang dapat diterima. Dari hasil perhitungan *pairwise* dan perhitungan normalisasi didapat nilai CR sebesar 0.0806 ($0.0806 < 0.10$) [5]. Oleh karena itu, data kuesioner dengan 6 variabel yang digunakan adalah konsisten.

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah diterima dari 100 responden dan dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, dan uji konsistensi, semua data menunjukkan hasil valid dan konsisten sehingga data dapat digunakan untuk menentukan konsep rancangan dan spesifikasi produk yang akan dirancang. Kesimpulan dari setiap variabel beserta tingkat kepentingannya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Variabel Kepentingan dalam Produk

| Variabel | Skor | Kategori |
|------------------------------|-------|----------------|
| Keamanan produk | 90% | Sangat Penting |
| Kenyamanan penggunaan produk | 90,4% | Sangat Penting |
| Estetika/keindahan produk | 80% | Penting |
| Daya tahan produk | 93% | Sangat Penting |
| Kemudahan penggunaan produk | 90,4% | Sangat Penting |
| Inovasi pada produk | 88,2% | Sangat Penting |


Setelah menentukan variabel kepentingan produk, perancangan ini akan disandingkan dengan produk pesaing dipasaran yang sudah ada. Produk spion dengan lampu ini ada di pasaran dengan model seperti pada gambar di bawah ini.






Gambar 3. Produk Pesaing

Proses perancangan ‘Smart Light Spion’ ini menghasilkan beberapa konsep produk yang akan dipilih oleh masyarakat dalam bentuk responden kuisisioner untuk menentukan konsep mana yang paling mewakili kebutuhan konsumen [8]. Dalam merancang produk ‘Smart Light Spion’ ini ada tiga konsep yang telah direncanakan, yaitu:

Tabel 8. Konsep Rancangan Pengembangan Produk

| Nama Komponen | Gambar 3D | Keterangan |
|---------------|---|--|
| Konsep 1 |  | Pada rancangan konsep pertama, pemasangan lampu LED berwarna merah dilekatkan pada ujung luar masing-masing lampu sein. Lampu yang digunakan untuk rancangan pertama ini adalah lampu LED berbentuk panah dan lampu ini akan menyala bersamaan dengan lampu sein yang menyala agar pengemudi bisa lebih jelas melihat bahwa lampu sein motornya masih menyala. |

Lanjutan Tabel 8. Konsep Rancangan Pengembangan Produk

| Nama Komponen | Gambar 3D | Keterangan |
|---------------|--|--|
| Konsep 2 |  | Pada rancangan konsep kedua pemasangan lampu LED berwarna merah juga tetap dilekatkan pada ujung luar masing-masing lampu sein seperti konsep yang pertama. Namun, lampu yang digunakan untuk rancangan pertama ini adalah lampu LED berbentuk bulat dan lampu ini juga akan menyala bersamaan dengan lampu sein yang menyala agar pengemudi bisa lebih jelas melihat bahwa lampu sein motornya masih menyala. |
| Konsep 3 |  | Pada rancangan konsep ketiga pemasangan lampu LED berwarna merah diletakkan mengelilingi sisi dari kaca spion motor. Lampu ini juga akan menyala bersamaan dengan lampu sein yang menyala agar pengemudi bisa lebih jelas melihat bahwa lampu sein motornya masih menyala. |
| Konsep 4 |  | Pada rancangan konsep kedua pemasangan lampu LED berwarna merah juga tetap dilekatkan pada ujung luar masing-masing lampu sein seperti konsep yang pertama. Namun, lampu yang digunakan untuk rancangan pertama ini adalah lampu LED berbentuk bulat dan lampu ini juga akan menyala bersamaan dengan lampu sein yang menyala agar pengemudi bisa lebih jelas melihat bahwa lampu sein motornya masih menyala. |

Setelah menentukan 4 konsep rancangan maka pada saat melakukan seleksi konsep, dibutuhkan sebuah acuan untuk menjadi acuan pada saat menilai konsep. Berikut adalah tabel penyaringan konsep.

Tabel 9. Penyaringan Konsep

| Kriteria Seleksi | Konsep | | | |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Konsep 1 | Konsep 2 | Konsep 3 | Konsep 4 |
| Keamanan produk | + | + | + | + |
| Kenyamanan penggunaan produk | 0 | 0 | 0 | + |
| Estetika/keindahan produk | 0 | - | - | + |
| Daya tahan produk | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kemudahan penggunaan produk | + | + | + | + |
| Inovasi pada produk | 0 | - | + | + |
| Jumlah + | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Jumlah 0 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Jumlah - | 1 | 2 | 2 | 0 |
| Nilai akhir | 1 | -1 | 0 | 4 |
| Peringkat | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Lanjutkan? | Ya | Tidak | Tidak | Ya |

Setelah melakukan penyaringan konsep dan telah terpilih konsep 1 dan 4, maka hal selanjutnya perlu dilakukan penilaian konsep untuk menentukan pilhan mana yang akan dikembangkan. Pada penilaian konsep ini dilakukan dengan perhitungan berdasarkan

jawaban konsumen melalui kuesioner. Berikut adalah tabel skala rating yang menjadi skala penilaian pada penilaian konsep.

Tabel 10. Skala Rating

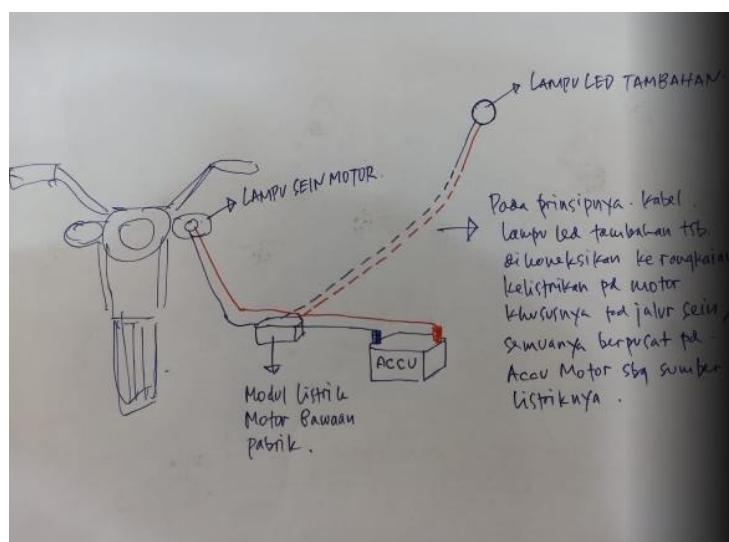
| Peringkat | Relative Performance |
|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Sangat lebih buruk dari konsep acuan |
| 2 | Lebih buruk dari konsep acuan |
| 3 | Sama dengan konsep acuan |
| 4 | Lebih baik dari konsep acuan |
| 5 | Sangat lebih baik dari konsep acuan |

Tabel skala *rating* di atas, akan menjadi penilaian yang dipakai dalam menentukan skor bobot dari masing-masing kriteria pada penilaian konsep produk. Hasil penilaian konsep dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Penilaian Konsep

| Kriteria Seleksi | Bobot | Konsep | | | |
|------------------------------|-------|----------|-------------|------------|-------------|
| | | Konsep 1 | | Konsep 4 | |
| | | Rating | Nilai Beban | Rating | Nilai Beban |
| Keamanan produk | 25% | 5 | 1,25 | 5 | 1,25 |
| Kenyamanan penggunaan produk | 20% | 4 | 0,8 | 4 | 0,8 |
| Estetika/keindahan produk | 10% | 3 | 0,3 | 4 | 0,4 |
| Daya tahan produk | 20% | 5 | 1 | 4 | 0,8 |
| Kemudahan penggunaan produk | 10% | 4 | 0,4 | 4 | 0,4 |
| Inovasi pada produk | 15% | 3 | 0,45 | 4 | 0,6 |
| Total nilai | | 4.20 | | 4.25 | |
| Peringkat | | 2 | | 1 | |
| Lanjutkan? | | Tidak | | Kembangkan | |

Setelah dilakukan penyaringan konsep dan penilaian konsep, diputuskan bahwa konsep 4 secara umum lebih baik dibandingkan dengan konsep 1. Maka dari itu, konsep 4 adalah konsep yang terpilih untuk dikembangkan lagi.



Gambar 4. Rangkaian Produk ke Motor

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat aksesoris motor yang dapat membantu pengendara menyadari lampu sein yang masih menyala. Penelitian ini didasarkan dari data yang telah diperoleh melalui kuesioner yang telah disebar dan dijawab oleh seratus responden secara acak. Data ini menjadi acuan untuk pembuatan produk dengan mempertimbangkan kebutuhan konsumen. Kesimpulan dari hasil kuisisioner yang telah

disebarkan adalah bahwa pengendara motor memang sering melupakan untuk mematikan lampu sein motor sehabis berbelok. Hal ini dikarenakan speedometer motor yang berada dibawah jarak pandang mata manusia. Oleh sebab itu, peneliti membuat 3 konsep untuk pengembangan produk yang mana setelah dilakukan penyaringan konsep, terpilih konsep 1 sebagai konsep yang akan dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Auto, "Fungsi Lampu Tanda Belok," 2021. [Online]. Available: <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/fungsi-lampu-tanda-belok#>.
- [2] A.R. Subekti and D.E. Yuliana, "Sistem Penyalan Lampu Sein Otomatis Sepeda," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, Vol. 8, No. 2, pp. 60-72, 2021.
- [3] Ulrich and E. , *Product Design and Development*, New York: McGraw-Hill Education, 2016.
- [4] A. Supriadi, *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*, Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018.
- [5] D. Mulyadi and D.R. Marpaung, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Penentuan Kolektor Terbaik pada PT. Anugrah Argon Medica Bogor," *Jurnal Ilmiah Teknologi-Informasi dan Sains*, Vol. 8, No. 1, pp. 61-77, 2018.
- [6] T.L. Saaty and L.G. Vargas, *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Springer Science, 2001.
- [7] A.E. Munthafa and H. Mubarak, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Sistem Pendukung Keputusan," *Jurnal Siliwangi*, vol. 3, 2017.
- [8] Kusriani, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta, 2007.