



Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Homepage: sinta.eng.unila.ac.id



RANCANGAN HUD MOBIL LISTRIK UNILA EVU-01

Meizano Ardhi Muhammad^{a,*}, Martinus^a, Wahyu Eko Sulistiono^a, Mahendra Pratama^a, Sri Ratna Sulistiyanti^a, Mardiana^a, Herlinawati^a, Rio Ariestia Pradipta^a, Gita Paramita Djausal^a, Yudha Nugraha^a, Muhammad Hamzah Hasan^a

Universitas Lampung, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima tgl/bln/tahun

Direvisi tgl/bln/tahun

Kata kunci:

Head Up Display

Mobil Listrik

Visualisasi

Tampilan *head-up display* (HUD) adalah fitur yang semakin umum dan berguna di banyak mobil. Banyak implementasi HUD yang memproyeksikan informasi penting bagi pengemudi ke bagian depan. Karakteristik yang menentukan dari HUD mobil adalah dapat dipantau secara bersamaan dengan jalan raya. HUD mobil memproyeksikan gambar *virtual* di bagian depan pengemudi. *Head Up Display* dikembangkan sangat beragam dari satu mobil ke mobil lainnya. Sehingga, harus ada pendekatan khusus dalam merancang *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01. Rancangan harus dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna Mobil Listrik Unila EVU-01. Penelitian *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01 bertujuan untuk menghasilkan sebuah komponen untuk menampilkan informasi yang berguna bagi pengemudi mobil. Berdasarkan hasil studi speedometer dan HUD yang digunakan di berbagai mobil dan mempertimbangkan keterbatasan yang dimiliki oleh mobil listrik, seperti ketiadaan pemindai LIDAR sehingga belum memiliki *spatial awareness*, lampu sign/indikator belok, dan peredaman suara, fokus penyajian informasi adalah terhadap kecepatan/batas kecepatan, status baterai, posisi gigi, status lampu depan, waktu saat ini, dan status perjalanan. Tingkat interaksi harus ditekan seminimal mungkin terhadap sistem untuk menghindari hilangnya fokus pengemudi, penyajian informasi sifatnya statis dimana tidak ada interaksi khusus yang perlu dilakukan. Tampilan yang dihasilkan memiliki enam komponen yang disusun berdasarkan tingkat atensi. HUD Mobil listrik berhasil dirancang dan menampilkan 6 jenis informasi yaitu Speedometer, Indikator Baterai, Clock, Gear display, lamp indicator, dan Status perjalanan. Penggunaan warna sebagai indikator memberikan petunjuk visual terkait dengan kecepatan dengan ketentuan Putih untuk kecepatan sampai dengan 20 km/h, kuning untuk kecepatan 20 s.d. 40 km.h, dan 60 km/h ke atas menggunakan warna merah.

1. Pendahuluan

Tampilan head-up display (HUD) adalah fitur yang semakin umum dan berguna di banyak mobil. Banyak implementasi HUD yang memproyeksikan informasi penting bagi pengemudi ke bagian depan. Hanya terlihat dari kursi pengemudi, layar membuat mata pengemudi tetap tertuju ke jalan. Informasi yang ditampilkan

bervariasi menurut pembuat mobil dan biasanya dapat dikonfigurasi oleh pengemudi. Item umum dapat mencakup speedometer, rpm, petunjuk arah belokan demi belokan, peringatan titik buta, dan bahkan informasi rambu lalu lintas.

Karakteristik yang menentukan dari HUD mobil adalah dapat dipantau secara bersamaan dengan jalan raya. HUD mobil memproyeksikan gambar virtual di

bagian depan pengemudi. Gambar virtual ini sering diproyeksikan sedemikian rupa sehingga muncul di dekat pusat bidang visual pengemudi, kira-kira di ujung kap mobil. Gambar biasanya cukup kecil, hanya mencakup beberapa derajat bidang visual pengemudi. HUD mobil digunakan untuk menampilkan berbagai informasi kepada pengemudi, biasanya speedometer dan informasi lampu peringatan. Namun, mereka dapat digunakan untuk menampilkan semua jenis informasi yang dapat memfasilitasi mengemudi yang lebih baik.

Head Up Display dikembangkan sangat beragam dari satu mobil ke mobil lainnya. Sehingga, harus ada pendekatan khusus dalam merancang Head Up Display Mobil Listrik Unila EVU-01. Rancangan harus dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna Mobil Listrik Unila EVU-01. Penelitian Head Up Display Mobil Listrik Unila EVU-01 bertujuan untuk menghasilkan sebuah komponen untuk menampilkan informasi yang berguna bagi pengemudi mobil.

Penelitian menitikberatkan pada bidang penelitian rancangan *Head Up Display* yang diterapkan pada objek kendaraan elektrik EVU-01 milik Universitas Lampung. Mahasiswa akan dilibatkan secara langsung untuk pengembangan rancangan *Head Up Display*, dari pemahaman teori dasar, perancangan, implementasi dan evaluasi. Hasil dari proyek adalah mahasiswa dapat menghasilkan produk teknologi rancangan *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01. Kegiatan penelitian ini juga akan bekerja sama dengan mitra industri yang akan ikut serta bersama mengembangkan penelitian berbasis *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01.

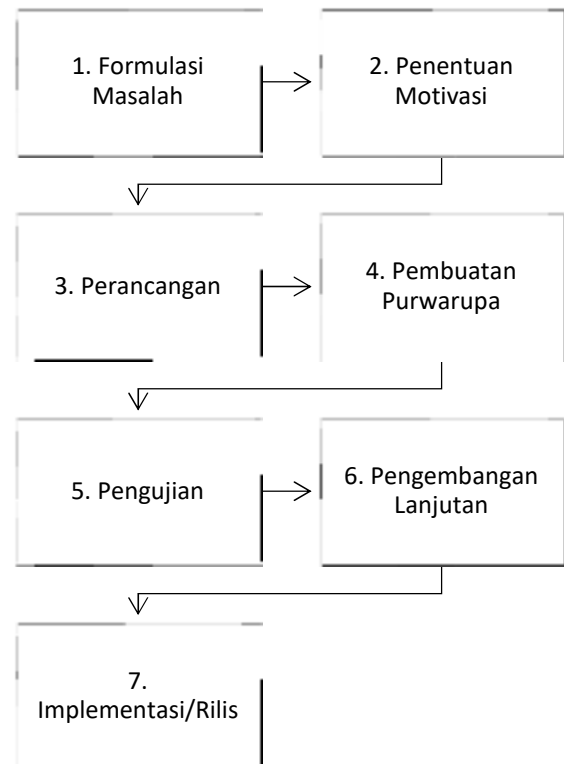
2. Metodologi

2.1. Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Teknik Universitas Lampung dengan waktu pelaksanaan mulai dari April sampai dengan September 2022.

2.2. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.3. Tahapan Penelitian

Penelitian terdiri dari tujuh tahapan yang dilalui yaitu Formulasi Masalah, Penentuan Motivasi, Pengembangan Gagasan, Perancangan, Pembuatan Purwarupa, Pengujian, Pengembangan Lanjutan, dan Implementasi/Rilis.

1. Formulasi Masalah

- Luaran: Laporan Formulasi Masalah
- Indikator: Terpetakan permasalahan yang perlu dicari solusinya
- Seluruh tim dipimpin ketua tim, melakukan formulasi masalah.

Masalah yang muncul adalah adanya informasi terkait kondisi Mobil Listrik Unila EVU-01 perlu pendekatan yang khusus. Sehingga, diperlukan penyajian informasi yang lebih aktual terhadap kondisi dari mobil listrik.



Gambar 2. Mobil Listrik Unila EVU-01

2. Penentuan Motivasi

- Luaran: Kebutuhan Pengguna.
- Indikator: Kebutuhan Pengguna telah dituangkan secara eksplisit.
- Ketua tim, melihat hubungan antara permasalahan dan solusi yang dimungkinkan oleh teknologi informasi dan mesin.

Pada penelitian ini memiliki kebutuhan dasar atau kebutuhan fungsional, yaitu:

1. Penyajian informasi kondisi yang relevan terhadap mobil listrik Unila EVU-01 seperti kecepatan, ketersediaan baterai, navigasi, hiburan, dan sebagainya.

Pada penelitian ini juga memiliki kebutuhan non-fungsional diantaranya:

1. Dapat dilakukan navigasi menu untuk *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01.
2. Respon sistem diasumsikan instan sebagai bagian dari *safety design*.



Gambar 3. Tesla Model 3/Y HUD Full LED Digital Screen

Penentuan kebutuhan didapatkan setelah studi terhadap Mobil Listrik Unila EVU-01 dan komparasi implementasi lain. Berikut merupakan daftar kebutuhan fitur yang dapat digunakan oleh pengguna di *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01:

Tabel 1. Kebutuhan Fitur *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01

No	Fitur	Kebutuhan
1	<i>Driving</i>	1. Menampilkan kecepatan 2. Menunjukkan navigasi
2	<i>Electrical System</i>	3. Kondisi mobil listrik secara umum 4. Status baterai
3	<i>Hiburan</i>	5. Pemutaran multimedia 6. <i>Playlist</i>

3. Pembuatan *Prototype*

- Luaran: *Prototype*
- Indikator: Terbangunnya *prototype* yang sesuai dengan kebutuhan
- Seluruh tim dipimpin ketua tim, melakukan pengembangan *prototype*.

Tahapan pembuatan *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01 dibangun menggunakan Unity 3D Game Engine sebagai model penyajian.



Gambar 4. Desain Head Up Display

4. Pengujian

- Luaran: Hasil uji *prototype*
- Indikator: Diketahui hasil uji sehingga dapat dilakukan perbaikan atau dinyatakan kualitas tercapai
- Dilaksanakan oleh anggota dengan pemantauan oleh ketua tim.

Tahapan *testing* ini menggunakan metode *blackbox testing*. Ketika semua tahapan telah dilakukan maka tahap selanjutnya ialah *testing*, yaitu melakukan pengujian terhadap sistem tersebut apakah dirasa sudah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai ataukah belum. Jika dianggap belum tercapai, maka langkah yang harus diambil yaitu kembali ke tahap *development* dan jika *testing* sudah sesuai maka tahap *testing* tidak dilanjutkan.

5. Pengembangan Lanjutan

- Luaran: *prototype* yang direvisi sesuai hasil uji
- Indikator: Perbaikan terhadap *prototype* berdasarkan masukan dari hasil uji
- Dilaksanakan oleh anggota dengan pemantauan oleh ketua tim.

Setelah mempelajari dokumen hasil uji coba, ditentukan fitur yang tepat sesuai dengan kebutuhan. Fitur baru yang lebih sesuai dirancang untuk kemudian dikembangkan pada tahap ini. Penentuan teknologi yang tepat juga harus dipertimbangkan mengingat kebutuhan *Head Up Display* Mobil Listrik Unila EVU-01.

6. Implementasi/Rilis

- Luaran: *prototype* final

- Indikator: Didapatkan *prototype* final yang telah memenuhi kualitas
- Dipimpin oleh ketua tim dengan didampingi seluruh anggota.

Tahap terakhir yaitu pelaporan, pada tahap ini melaporkan segala kegiatan apa saja yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dan dilaporkan hasil dari penelitian sehingga didapatkan kesimpulan dari penelitian yang sudah dikerjakan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Perancangan HUD

Dalam menentukan HUD mobil listrik yang sesuai untuk Unila EVU-01, dilakukan studi terhadap penyajian informasi dari berbagai mobil yang berbeda. Tujuannya adalah agar ditemukan informasi yang sifatnya esensial dan bagaimana penyajian dilakukan.

Berdasarkan hasil studi speedometer dan HUD yang digunakan di berbagai mobil dan mempertimbangkan keterbatasan yang dimiliki oleh mobil listrik, seperti ketiadaan pemindai LIDAR sehingga belum memiliki spatial awareness, lampu sign/indikator belok, dan peredaman suara, fokus penyajian informasi adalah terhadap kecepatan/batas kecepatan, status baterai, posisi gigi, status lampu depan, waktu saat ini, dan status perjalanan.

Tabel 2. Komponen HUD Mobil Listrik EVU-01

No	Komponen	Input	Proses	Penyajian/Output
1	Speedometer	Putaran ban per-km	Mengidentifikasi kecepatan kendaraan saat ini	Menampilkan kecepatan kendaraan dalam, km/jam
2	Indikator Baterai	daya listrik	Mendapatkan nilai daya listrik yang tersedia	Terdapat keterangan daya saat penuh "Charging Complete"
3	Clock	Waktu saat ini	Menampilkan waktu saat ini	Jam saat ini
4	Gear display	Posisi gigi	Mengidentifikasi posisi gigi saat ini	Tampilan lokasi gigi berada
5	lamp indicator	Button	Menghidupkan lampu	Lampu menyala sesuai input
6	Status perjalanan	Jumlah rotasi ban per-km	Menampilkan jarak yang ditempuh	Menampilkan jarak yang ditempuh dalam km

Berdasarkan komponen tersebut, dilakukan perancangan terhadap HUD mobil listrik. Karena

tingkat interaksi harus ditekan seminimal mungkin terhadap sistem untuk menghindari hilangnya fokus pengemudi, penyajian informasi sifatnya statis dimana tidak ada interaksi khusus yang perlu dilakukan. Tampilan yang dihasilkan memiliki tujuh komponen yang disusun berdasarkan tingkat atensi.



Tingkatan kecepatan untuk keamanan untuk mobil listrik Unila EVU-01 adalah 20 km/h untuk kecepatan rendah ke sedang, 40 km/h untuk sedang ke tinggi, dan 60 km/h kecepatan maksimum. Agar memudahkan pengemudi menyadari tingkat kecepatan yang ditempuh, setiap tingkatan tersebut diberi warna indikator. Putih untuk kecepatan sampai dengan 20 km/h, kuning untuk kecepatan 20 s.d. 40 km.h, dan 60 km/h ke atas menggunakan warna merah.



Untuk status baterai, indikasi juga diberikan dimana warna hijau untuk baterai di atas 80%, warna kuning untuk baterai di atas 25%, dan warna merah untuk baterai di bawah 25%.



3.2 Pengujian HUD Mobil Listrik EVU-01

Tahap ini menguji prototipe HUD Mobil Listrik EVU-01. Uji coba bertujuan untuk menguji prototipe ke keadaan sebenarnya di lapangan.

Pengujian dilakukan terhadap 6 komponen mobil listrik yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian

No.	Komponen HUD Mobil Listrik EVU-01	Hasil
1	Speedometer	Tampil
2	Indikator Baterai	Tampil
3	Clock	Tampil
4	Gear display	Tampil
5	lamp indicator	Tampil
6	Status perjalanan	Tampil

HUD Mobil Listrik EVU-01 dapat digunakan untuk menampilkan informasi terkait dengan Mobil Listrik EVU-01.

4. Kesimpulan

HUD Mobil listrik berhasil dirancang dan menampilkan 6 jenis informasi yaitu Speedometer, Indikator Baterai, Clock, Gear display, lamp indicator, dan Status perjalanan.

Penggunaan warna sebagai indikator memberikan petunjuk visual terkait dengan kecepatan dengan ketentuan Putih untuk kecepatan sampai dengan 20 km/h, kuning untuk kecepatan 20 s.d. 40 km.h, dan 60 km/h ke atas menggunakan warna merah.

Ucapan terima kasih

Terimakasih diucapkan kepada LPPM Universitas Lampung yang telah mendanai Penelitian skema MBKM. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian mobil listrik yang dikelola oleh PUI-PT *Green Technology* Universitas Lampung.

Daftar Pustaka

- Andrew L. Kun¹, Tim Paek², Željko Medenica¹, Nemanja Memarović¹, Oskar Palinko¹, Glancing at Personal Navigation Devices Can Affect Driving: Experimental Results and Design Implications.
- A.J. Bernheim Brush, Amy K. Karlson, James Scott, Raman Sarin, Andy Jacobs, Barry Bond, Oscar Murillo, Galen Hunt, Mike Sinclair, Kerry Hammil, Steven Levi, User Experiences with Activity-Based Navigation on Mobile Devices.

- Hakimatul, Mukaromah.,2020. *Strategi Menuju Kampus Berkelanjutan (Studi Kasus: Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret)*. Jurnal Penataan Ruang Vol. 15, No. 1.
- Faiz A., Weaver Christopher S., Walsh Michael P., (1996). Air Pollution from Motor Vehicles: Standards and Technologies for Controlling Emissions. World Bank Publications. p. 227. ISBN 978-0-8213-3444-7.
- "Electric Cars @ProjectDrawdown #ClimateSolutions". Project Drawdown. 6 February 2020. Retrieved 20 November 2020.
- Barrack O., "Obama Administration Announces Federal and Private Sector Actions to Accelerate Electric Vehicle Adoption in the United States". 2014
- "EU policy-makers seek to make electric transport a priority". Reuters. 3 February 2015.
- "Auto & Mobility Trends in 2019". CB Insights Research. Retrieved 28 March 2019.
- Rajper, Sarmad Zaman; Albrecht, Johan (January 2020). "Prospects of Electric Vehicles in the Developing Countries: A Literature Review". Sustainability. 12 (5): 1906. doi:10.3390/su12051906.
- Max Donath, Craig Shankwitz and Heonmin Lim a GPS-based head up display system for driving under low visibility conditions.
- Munthe, R.D., Brata, K.C., Fanani, L., 2018. Analisis User Experience Aplikasi Mobile Facebook (Studi Kasus pada Mahasiswa Universitas Brawijaya) 2, 2679–2688.
- Notter, Dominic A.; Kouravelou, Katerina; Karachalios, Theodoros; Daletou, Maria K.; Haberland, Nara Tudela (3 July 2015). "Life cycle assessment of PEM FC applications: electric mobility and μ -CHP". Energy Environ. Sci. 8 (7): 1969–1985. doi:10.1039/C5EE01082A. ISSN 1754-5692.
- Notter, Dominic A.; Gauch, Marcel; Widmer, Rolf; Wäger, Patrick; Stamp, Anna; Zah, Rainer; Althaus, Hans-Jörg (1 September 2010). "Contribution of Li-Ion Batteries to the Environmental Impact of Electric Vehicles". Environmental Science & Technology. 44 (17): 6550–6556. Bibcode:2010EnST...44.6550N. doi:10.1021/es903729a. ISSN 0013-936X. PMID 20695466.
- Cobb J., (16 January 2014). "Top 6 Plug-In Vehicle Adopting Countries". HybridCars.com. Retrieved 18 January 2014. Over 172,000 highway-capable passenger vehicles were sold in the U.S. between 2008 and December 2013.
- "Sales of green vehicles are booming in Norway". The Economist. 18 February 2017.
- "El Principat ja és capdavanter en mobilitat elèctrica". Ara Andorra. 2 June 2016. Retrieved 3 June 2016.
- "Pla Engega 2016". tramits.ad. Archived from the original on 25 June 2016. Retrieved 3 June 2016.
- J. D. Bullough, N. P. Skinner, R. M. Pysar, L. C. Radetsky, A. M. Smith, and M. S. Rea , Nighttime Glare and Driving Performance: Research Findings.
- Marilyn Mitchell, THE DEVELOPMENT OF AUTOMOBILE SPEEDOMETER.
- William J. Horrey, Christopher D. Wickens, & Amy L. Alexander. THE EFFECTS OF HEAD-UP DISPLAY CLUTTER AND IN-VEHICLE DISPLAY SEPARATION ON CONCURRENT DRIVING PERFORMANCE. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Weinberg, G.; Harsham, B.; Medenica, Z. Evaluating the Usability of a Head-Up Display for Selection from Choice Lists in Cars.