METROTECH
Journal of Mechanical and Electrical Technology
Vol. 05 No. 02, Mei 2026, E-ISSN 2809-9605 | P-ISSN 2827-8097

Perancangan Sistem Pilar A Kendaraan untuk Meminimalkan *Blind Spot* Pengemudi

Munzir Qadri[1*], Syaiful Arif[2]
[1,2] Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Serang
[*]Penulis Korespondensi, email: dosen10017@unapm.ac.id

Received:12/02/2026 *Revised:09/04/2026* *Accepted: 09/04/2026*

Abstract. *The car accident rate remains relatively high, with one cause being the presence of blind spots in vehicles. Blind spots reduce the driver's ability to observe their surroundings, increasing the risk of accidents. One significant source of blind spots comes from the A-pillar, a structural frame on the front side of the car that supports the roof. The A-pillar often obstructs the driver's view, especially when turning at intersections.As safety standards improve, vehicle structures are designed to be increasingly robust and thicker to protect passengers, particularly during rollovers. However, this reduces the driver's field of view, especially in the area covered by the A-pillar.This research aims to design a device to address blind spots caused by A-pillars by utilizing cameras and LCD screens as additional visual aids. The research used a mock-up of a BMW 5 Series vehicle. The front camera served as the visual source, while the display was displayed on a 4.3-inch LCD screen strategically positioned for easy driver visibility.The research phase included designing, manufacturing the device, and testing the system in both bright and dark lighting conditions. The results showed that the device was capable of improving driver visibility and reducing blind spots, although further development is needed.*

Keywords: *Blind spot, LCD screen, A-pillar, Car camera*

Abstrak. Tingkat kecelakaan mobil masih tergolong tinggi, salah satu penyebabnya adalah adanya *Blind Spot* pada kendaraan. *Blind Spot* mengurangi kemampuan pengemudi dalam mengamati kondisi sekitar sehingga meningkatkan risiko kecelakaan. Salah satu sumber *Blind Spot* yang cukup signifikan berasal dari pilar A, yaitu struktur rangka di bagian depan samping mobil yang menopang atap kendaraan. Pilar A sering menghalangi pandangan pengemudi, terutama saat berbelok di persimpangan jalan.Seiring meningkatnya standar keselamatan, struktur kendaraan dirancang semakin kokoh dan tebal untuk melindungi penumpang, khususnya pada kondisi *roll-over*. Namun, hal ini berdampak pada berkurangnya bidang pandang pengemudi, terutama pada area yang tertutup pilar A.Penelitian ini bertujuan merancang alat bantu untuk mengatasi *blind spot* akibat pilar A dengan memanfaatkan kamera dan layar LCD sebagai media visual tambahan. Objek penelitian menggunakan *mock-up* kendaraan seri BMW 5 Series. Kamera depan digunakan sebagai sumber visual, sedangkan tampilan ditampilkan pada layar LCD berukuran 4,3 inci yang ditempatkan secara strategis agar mudah dilihat pengemudi.Tahapan penelitian meliputi perancangan, pembuatan alat, dan pengujian sistem dalam kondisi pencahayaan terang dan gelap. Hasil menunjukkan bahwa alat mampu meningkatkan visibilitas pengemudi serta mengurangi *blind spot*, meskipun masih perlu pengembangan lebih lanjut.

Kata Kunci: *Blind spot,* Layar LCD, Pilar A, Kamera mobil

I. PENDAHULUAN

Menurut data yang didapat dari Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri), jumlah kecelakaan pada tahun 2020 adalah 100.028, turun 14% dari tahun sebelumnya. Sementara jumlah korban jiwa yang meninggal dunia adalah 23.529 jiwa, turun 8% dari tahun sebelumnya. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan di Indonesia masih cukup tinggi, sehingga keamanan pada kendaraan harus ditingkatkan [1]. Keamanan tentunya menjadi salah satu faktor yang penting untuk dipertimbangkan pada saat berkendara. Selama bertahun-tahun, perusahaan otomotif terus mengembangkan fitur-fitur baru untuk membuat kendaraan lebih aman untuk dikendarai [2]. Peningkatan keselamatan kendaraan umumnya dilakukan dengan memperkuat struktur kendaraan, misalnya melalui penggunaan material yang lebih kokoh serta penambahan ketebalan pada bagian-bagian struktur utama. Upaya ini sangat penting untuk melindungi penumpang ketika terjadi kecelakaan, termasuk

pada kondisi benturan keras atau kecelakaan tipe *roll-over* [3]. Struktur kendaraan yang semakin tebal dan kaku dapat menimbulkan dampak negatif, salah satunya adalah berkurangnya jarak pandang pengemudi. Kondisi ini memunculkan *blind spot*, khususnya pada area pilar kendaraan seperti pilar A, yang dapat menghalangi pandangan ke luar mobil. *Blind Spot* tersebut berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan karena pengemudi sulit mendeteksi keberadaan pengguna jalan lain, seperti pejalan kaki, pesepeda, maupun kendaraan di sekitarnya [4]. penguatan struktur kendaraan memberikan kontribusi positif terhadap aspek keselamatan pasif, diperlukan solusi desain dan penerapan teknologi pendukung yang tepat agar keselamatan struktural tetap seimbang dengan visibilitas dan kenyamanan pengemudi [3].

Blind spot atau titik buta pada suatu kendaraan adalah sebuah bagian pada sudut pandang seorang pengemudi yang tidak terlihat oleh pengemudi tersebut. Titik buta sangatlah berbahaya bagi pengendara, karena jikalau ada sebuah objek seperti pengendara motor atau pejalan kaki yang tidak terlihat, dapat terjadi kecelakaan [5]. Lokasi dari titik buta pada sebuah mobil pun berbeda-beda, salah satunya adalah pada bagian samping kendaraan yang tidak terpantulkan oleh kaca spion samping. Untuk mengatasi titik buta pada bagian tersebut, beberapa perusahaan telah menggunakan sebuah sistem *blind spot detection* (BSD) yang akan memberikan sinyal jika ada sebuah kendaraan yang melintasi bagian titik buta tersebut [6]. Titik buta yang lain adalah titik buta yang disebabkan oleh pilar pada mobil, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Titik Buta Pada Pilar A Sebuah Mobil

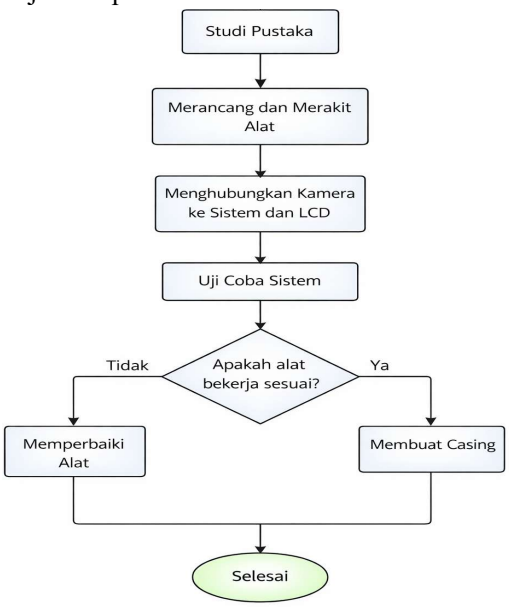
Pada tahun 2014 silam, perusahaan Jaguar-Land Rover telah mencoba untuk mengembangkan sebuah sistem yang disebut *360 Virtual Urban Windscreen* yaitu sebuah sistem yang memproyeksikan video secara *live* pada pilar-pilar mobil sehingga pengemudi dapat melihat sekitar dengan jelas [7]. Sistem tersebut menggunakan kamera yang diletakkan di bagian luar mobil, dan kamera tersebut menangkap sudut-sudut yang biasanya tertutup oleh pilar-pilar mobil. Sistem tersebut bekerja dengan memanfaatkan kamera yang dipasang pada bagian luar kendaraan. Kamera ini berfungsi untuk menangkap sudut pandang di area-area yang umumnya tertutup oleh pilar-pilar mobil, khususnya pilar A yang sering menimbulkan *blind spot* bagi pengemudi [8]. Citra hasil tangkapan kamera kemudian ditampilkan ke dalam kabin melalui media tampilan, sehingga pengemudi tetap dapat memantau kondisi di sekitar kendaraan secara *real-time* [9].

Dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan sebuah sistem pilar tanpa *blind spot* dengan cara memodifikasi pilar standar pada sebuah mobil. Sistem yang telah dirancang kemudian akan dianalisa kelayakan dan efektifitas fungsinya.

II. METODOLOGI

Diagram alir tersebut merepresentasikan tahapan perancangan sistem secara sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap awal hingga sistem siap digunakan sebagai sebuah produk. Tahap pertama adalah studi pustaka, yang bertujuan untuk mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi, baik berupa buku, jurnal, maupun sumber ilmiah lainnya yang relevan dengan sistem yang akan dikembangkan. Melalui studi pustaka ini, penulis memperoleh landasan teori dan pemahaman konseptual yang diperlukan agar sistem yang dirancang memiliki dasar ilmiah yang kuat serta sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada. Tahap berikutnya adalah perancangan dan perakitan alat. Pada tahap ini, penulis mulai merealisasikan konsep yang telah dipelajari dengan menentukan komponen utama yang dibutuhkan, seperti kamera *webcam*, layar LCD, serta material pendukung berupa kayu untuk pembuatan alat peraga. Seluruh komponen tersebut kemudian dirancang dan dirakit sesuai dengan fungsi dan kebutuhan sistem,

sehingga membentuk sebuah prototipe awal. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Perancangan Sistem Pilar A Kendaraan Untuk Meminimalkan *Blind Spot* Pengemudi

A. Studi pustaka

Studi pustaka tahap awal dilakukan dengan mempelajari berbagai literatur yang relevan, seperti buku, jurnal, dan referensi ilmiah lainnya. Studi pustaka merupakan tahapan awal yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena berfungsi sebagai landasan ilmiah dalam proses perancangan sistem. Tujuan utama dari studi pustaka adalah untuk memahami konsep dasar, teori pendukung, serta perkembangan teknologi yang berkaitan dengan sistem yang akan dirancang [10]. Melalui studi pustaka, peneliti dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai permasalahan yang akan dibahas serta solusi-solusi yang telah dikembangkan sebelumnya oleh peneliti lain. Pada tahap ini, berbagai sumber referensi seperti buku teks, jurnal ilmiah, prosiding seminar, standar teknis, serta publikasi terkait lainnya dipelajari dan dianalisis secara sistematis. Referensi tersebut digunakan untuk memahami prinsip kerja sistem, karakteristik komponen yang digunakan, serta metode perancangan yang relevan. Selain itu, studi pustaka juga membantu peneliti dalam mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari penelitian-penelitian terdahulu, sehingga dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem yang lebih baik.

B. Tahap awal perancangan

Pada tahap perancangan dan perakitan alat, dilakukan proses penerjemahan konsep dan rancangan sistem ke dalam bentuk fisik. Tahap ini diawali dengan penentuan spesifikasi dan pemilihan komponen utama yang akan digunakan, seperti kamera *webcam* sebagai perangkat input, layar LCD sebagai media tampilan, serta material pendukung untuk pembuatan alat peraga. Pemilihan komponen dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian fungsi, kemudahan integrasi, dan efektivitas sistem [11]. Setelah seluruh komponen disiapkan, proses perakitan dilakukan sesuai dengan desain yang telah dirancang sebelumnya. Setiap komponen dipasang pada posisi yang telah ditentukan agar sistem dapat bekerja secara optimal. Perakitan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah prototipe awal yang siap untuk diuji dan dikembangkan pada tahap selanjutnya.

C. Instalasi kamera

Menghubungkan kamera ke sistem setelah alat dirakit, kamera sebagai perangkat input dihubungkan ke sistem. Kamera berfungsi sebagai perangkat input yang menangkap gambar pada area di sekitar kendaraan yang tidak dapat terlihat secara langsung oleh pengemudi, khususnya pada bagian yang terhalang oleh pilar mobil. Gambar yang ditangkap oleh kamera tersebut kemudian diproses dan disalurkan ke layar LCD yang berperan sebagai perangkat *output* [12]. Melalui tampilan pada layar LCD, pengemudi dapat memantau kondisi lingkungan di sekitar kendaraan secara *real-time*, sehingga area *Blind Spot* dapat teramati dengan lebih jelas dan membantu meningkatkan keselamatan saat berkendara.

D. Uji coba sistem

Uji Coba Sistem yang telah terhubung kemudian diuji untuk memastikan seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat beroperasi secara stabil

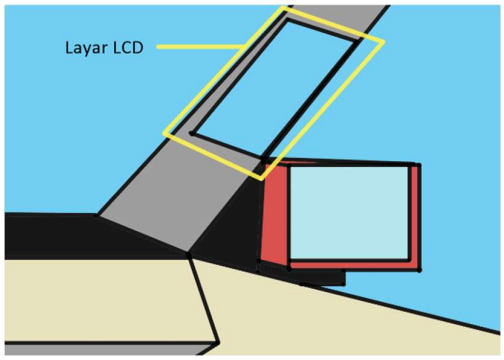
dan sesuai dengan fungsi yang dirancang [13]. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap kestabilan kerja sistem, kualitas tampilan gambar pada layar LCD, serta kemampuan kamera dalam menampilkan area *blind spot* dengan jelas. pengujian juga bertujuan untuk mendeteksi adanya kesalahan atau gangguan, baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak. Apabila selama proses pengujian ditemukan kendala atau hasil yang belum optimal, maka dilakukan perbaikan dan penyesuaian terlebih dahulu sebelum sistem dilanjutkan ke tahap berikutnya.

E. Intalasi casing

Pemasangan *casing* tahap akhir adalah pemasangan *casing* sebagai pelindung komponen dan untuk merapikan tampilan sistem. Pemasangan casing bertujuan untuk melindungi seluruh komponen sistem agar lebih aman dari gangguan fisik maupun kerusakan selama penggunaan. Selain sebagai pelindung, *casing* juga berfungsi untuk merapikan susunan komponen sehingga tampilan sistem menjadi lebih terstruktur dan estetis. Dengan adanya *casing,* sistem yang dirancang menjadi lebih praktis, nyaman digunakan, serta siap diaplikasikan sebagai sebuah produk yang layak digunakan dalam kondisi nyata.

F. Tahap awal desain

Tahapan awal dalam proses desain diawali dengan pembuatan Sketsa rancangan sebagai dasar pengembangan sistem pilar tanpa blind spot. Sketsa ini berfungsi untuk menggambarkan konsep awal serta memberikan gambaran visual mengenai bentuk, ukuran, dan penempatan komponen utama pada pilar mobil. Pada tahap ini, peneliti menentukan tata letak kamera dan layar dengan mempertimbangkan aspek fungsional, ergonomi, serta kenyamanan pengemudi selama berkendara.kamera direncanakan untuk dipasang pada bagian luar pilar mobil [14]. Penempatan ini bertujuan agar kamera dapat menangkap area pandang di sekitar kendaraan yang biasanya terhalang oleh struktur pilar, sehingga area *blind spot* dapat diminimalkan. layar ditempatkan pada bagian dalam pilar mobil, tepat di area yang mudah terlihat oleh pengemudi tanpa mengganggu fokus dan konsentrasi saat mengemudi. Penempatan layar ini diharapkan mampu menyajikan informasi visual secara jelas dan *real-time.* Rancangan pilar bagian dalam difokuskan pada penyesuaian ruang untuk pemasangan layar serta jalur kabel agar tetap rapi dan aman [15]. Adapun rancangan pilar bagian luar memperhatikan posisi kamera, sudut pengambilan gambar, serta perlindungan terhadap kondisi lingkungan. Rancangan pilar bagian dalam ditampilkan pada Gambar 3, sedangkan rancangan pilar bagian luar ditampilkan pada Gambar 4 sebagai acuan visual dalam proses perancangan selanjutnya.

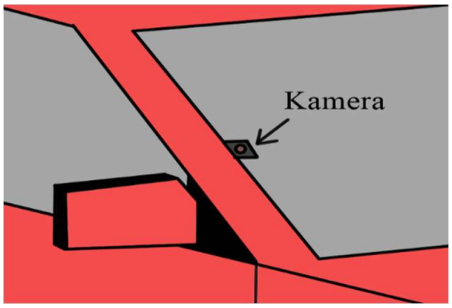


Gambar 3. Rancangan Peletakkan Layar LCD

Berdasarkan Gambar 4, kamera mobil bermerek Blaupunkt direncanakan untuk dipasang pada bagian luar pilar A, tepatnya di area tengah pilar. Penempatan kamera ini berada di antara kaca depan dan pilar A dengan tujuan utama untuk memperoleh sudut pandang yang optimal terhadap area *blind spot* yang selama ini terhalang oleh struktur pilar. Posisi tersebut dipilih secara khusus agar kamera mampu menangkap kondisi di sekitar kendaraan secara maksimal tanpa mengganggu desain eksterior mobil.

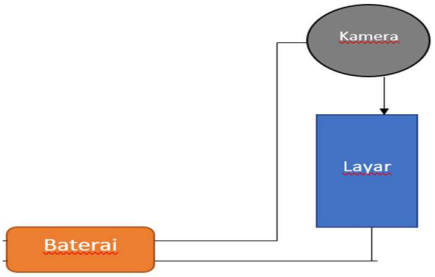
Selain mempertimbangkan sudut pandang, penempatan kamera juga memperhatikan aspek keselamatan dan kenyamanan pengemudi. Kamera diletakkan sedemikian rupa sehingga tidak menghalangi pandangan langsung pengemudi ke luar kendaraan, baik ke arah depan maupun samping [16]. fungsi utama kamera sebagai alat bantu visual dapat berjalan tanpa menimbulkan gangguan tambahan saat berkendara.

Pemilihan lokasi pemasangan ini juga mempertimbangkan faktor stabilitas kamera terhadap getaran kendaraan serta perlindungan dari paparan lingkungan luar seperti debu dan air. Dengan penempatan yang tepat, kamera diharapkan mampu bekerja secara optimal dalam berbagai kondisi pencahayaan dan cuaca. Melalui rancangan ini, sistem pilar tanpa *blind spot* dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan visibilitas pengemudi serta mendukung keselamatan berkendara.



Gambar 4. Peletakkan Kamera Mobil

Selanjutnya, peneliti membutuhkan sebuah rangkaian sirkuit untuk menghubungkan antara kamera dan layar LCD agar sistem dapat menyala dan bekerja dengan baik. Sirkuit ini berfungsi sebagai media penyalur daya sekaligus penghubung sinyal dari kamera menuju layar sehingga hasil tangkapan gambar dapat ditampilkan secara *real-time*. perancangan sirkuit menjadi bagian penting dalam keseluruhan sistem pilar tanpa *blind spot* yang dikembangkan. Peneliti merancang sebuah sirkuit sederhana namun fungsional yang disesuaikan dengan kebutuhan komponen yang digunakan. Rancangan sirkuit tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. Dalam perancangannya, peneliti memperhatikan kesesuaian tegangan, kestabilan arus listrik, serta keamanan sistem agar komponen dapat bekerja secara optimal dan tahan terhadap gangguan Listrik [1]. Sumber daya listrik untuk sistem ini direncanakan berasal langsung dari baterai mobil dengan tegangan sebesar 12 volt. Pemilihan baterai mobil sebagai sumber daya dilakukan karena ketersediaannya yang stabil serta kemudahan integrasi dengan sistem kendaraan. Dengan menggunakan sumber daya 12 volt, sistem diharapkan dapat beroperasi secara efisien tanpa memerlukan sumber daya tambahan, sehingga lebih praktis untuk diaplikasikan pada kendaraan secara nyata.



Gambar 5. Sirkuit Pilar A

Mobil yang dipilih sebagai contoh untuk dijadikan *mock-up* dalam penelitian ini adalah BMW 5 Series. Pemilihan kendaraan tersebut didasarkan pada karakteristik desain pilar A yang relatif besar dan umum ditemui pada mobil kelas menengah hingga premium, sehingga relevan untuk dikaji dalam konteks permasalahan blind spot. Untuk mendukung proses perancangan dan pengujian sistem, peneliti terlebih dahulu membeli pilar A copotan dari mobil BMW 5 Series sebagai objek penelitian. tahap selanjutnya adalah melakukan pengukuran dimensi pilar secara detail [3]. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui ukuran aktual pilar sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam penempatan kamera, layar, serta perancangan penyangga. Peneliti kemudian membuat penyangga pilar yang terbuat dari papan impraboard, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Penyangga ini dirancang agar pilar dapat berdiri dengan stabil tanpa bantuan struktur kendaraan.

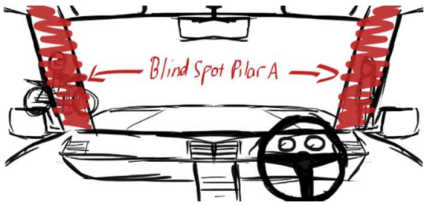
Penyangga pilar berfungsi untuk menopang pilar secara mandiri sekaligus menahan beban tambahan yang berasal dari kamera dan layar LCD. Layar ditempatkan pada bagian dalam pilar, tepatnya di bagian tengah, agar mudah terlihat oleh pengemudi. Sementara itu, kamera diletakkan pada bagian luar pilar di posisi tengah untuk menangkap area pandang yang tertutup. Dengan konfigurasi ini, *mock-up* diharapkan mampu merepresentasikan kondisi nyata penerapan sistem pada kendaraan. Penambahan layar pada bagian dalam pilar mobil

tentunya memberikan pengaruh terhadap pandangan pengemudi. Sebelum sistem kamera dan layar dipasangkan, pandangan pengemudi masih terhalangi oleh ketebalan pilar A yang menjadi salah satu penyebab utama terjadinya *blind spot*. Kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 7, di mana struktur pilar A membatasi sudut pandang pengemudi ke arah depan dan samping kendaraan.

Gambar 6. Pembuatan *mock-up* pilar A

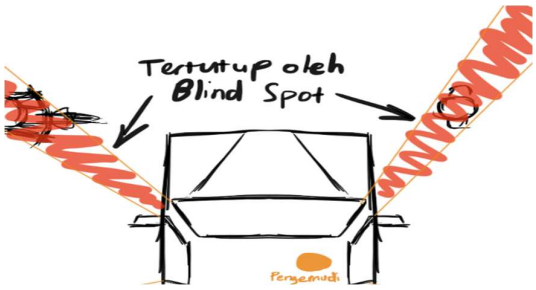
Ketebalan pilar A yang dirancang untuk meningkatkan kekuatan struktur dan keselamatan kendaraan pada saat terjadi benturan atau *rollover* memang memberikan manfaat dari sisi perlindungan. Namun, di sisi lain, desain tersebut menimbulkan area yang tidak dapat terpantau secara langsung oleh pengemudi [5]. Area inilah yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan, terutama saat kendaraan berbelok, berpindah jalur, atau melintasi persimpangan.

Dengan adanya penambahan layar pada bagian dalam pilar, diharapkan area yang sebelumnya tertutup oleh pilar A dapat ditampilkan kembali kepada pengemudi melalui visual dari kamera [4]. pemahaman kondisi awal pandangan pengemudi sebelum pemasangan sistem menjadi penting sebagai pembanding untuk menilai efektivitas sistem pilar tanpa *blind spot* yang dirancang.



Gambar 7. Pandangan Pengemudi dari Dalam Mobil Terhalang Oleh Pilar A

Kendaraan berukuran kecil seperti sepeda, sepeda motor, mobil kecil, bahkan pejalan kaki dapat terhalangi oleh pilar A ketika mobil berada di tikungan atau saat melintasi persimpangan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. Kondisi ini terjadi karena sudut pandang pengemudi terhalang oleh struktur pilar, sehingga objek yang berada di area *blind spot* tidak terlihat secara langsung. Situasi tersebut menjadi semakin berisiko pada lingkungan lalu lintas yang padat atau pada saat pengemudi harus mengambil keputusan dengan cepat.

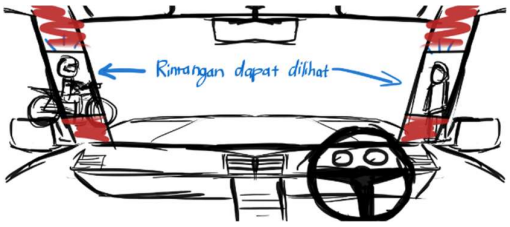


Gambar 8. Pandangan Pengemudi yang Tertutup Oleh Pilar A Dilihat dari Atas

Apabila pengemudi kurang berhati-hati atau tidak menyadari keberadaan objek di area *blind spot*, potensi terjadinya kecelakaan akan meningkat [6]. Risiko ini tidak hanya membahayakan pengemudi, tetapi juga pengguna jalan lain, terutama kelompok rentan seperti pengendara sepeda dan pejalan kaki. keberadaan sistem yang mampu membantu mengurangi *blind spot* sangat diperlukan guna meningkatkan kewaspadaan pengemudi dan mendukung keselamatan berkendara, khususnya saat berada di tikungan dan persimpangan.

Setelah sistem alat ditambahkan pada pilar mobil, pengemudi akan memperoleh pandangan yang lebih jelas dibandingkan kondisi sebelumnya. Hal ini disebabkan karena sebagian area pandang yang sebelumnya terhalang oleh pilar A kini dapat ditampilkan melalui layar yang terpasang di bagian dalam pilar [7]. Dengan bantuan visual dari kamera, area *blind spot* yang sebelumnya tidak terlihat secara langsung oleh pengemudi menjadi dapat teramati, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9.

Peningkatan visibilitas ini sangat membantu pengemudi dalam mengenali keberadaan kendaraan lain, pengendara sepeda, maupun pejalan kaki, terutama saat berada di tikungan atau persimpangan. Dengan pandangan yang lebih luas dan jelas, pengemudi dapat mengambil keputusan berkendara dengan lebih aman dan tepat. penambahan alat ini terbukti memberikan kontribusi positif dalam mengurangi efek *blind spot* akibat pilar A serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan selama berkendara.



Gambar 9. Pandangan Pengemudi dari Dalam Mobil Terbantu Oleh Alat

Pengemudi mobil akan menjadi lebih terbantu ketika hendak berbelok pada sebuah tikungan dengan adanya sistem pilar tanpa *blind spot* yang dirancang. Sistem ini memungkinkan pengemudi untuk memperoleh informasi visual dari area yang sebelumnya tertutup oleh pilar A [9]. Melalui bantuan kamera dan layar yang terpasang pada pilar, pengemudi dapat melihat kondisi di sekitar kendaraan secara lebih jelas dan menyeluruh.

Pandangan tambahan ini memberikan kesan seolah-olah pengemudi dapat melihat menembus pilar A, sehingga objek seperti kendaraan lain, sepeda motor, sepeda, maupun pejalan kaki yang berada di area *blind spot* dapat terdeteksi lebih awal [13]. Hal ini sangat bermanfaat terutama saat kendaraan berada di tikungan, di mana visibilitas menjadi faktor penting dalam pengambilan keputusan berkendara. Dengan meningkatnya visibilitas tersebut, pengemudi dapat melakukan manuver belok dengan lebih aman dan percaya diri. Kondisi ini ditunjukkan pada Gambar 10.

Gambar 10. Pandangan Pengemudi yang Terbantu Oleh Alat Dilihat dari Atas

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya sebuah prototipe sistem pilar A tanpa *blind spot* yang mengintegrasikan kamera eksternal dengan layar LCD sebagai media bantu visual bagi pengemudi. Sistem ini dirancang berdasarkan Sketsa awal yang telah mempertimbangkan aspek fungsional, ergonomi, serta kenyamanan pengguna. Secara umum, hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan, yaitu mengurangi area *blind spot* yang disebabkan oleh struktur pilar A.

Pada bagian luar pilar A, kamera mobil bermerek Blaupunkt dipasang di area tengah antara kaca depan dan pilar. Posisi ini dipilih karena mampu memberikan sudut pandang yang optimal terhadap area yang sebelumnya tidak terlihat oleh pengemudi. Berdasarkan hasil pengujian, kamera mampu menangkap area samping depan kendaraan dengan cukup luas, terutama pada kondisi kendaraan berbelok atau berada di persimpangan. Penempatan kamera juga tidak mengganggu desain kendaraan maupun pandangan langsung pengemudi, sehingga tetap menjaga aspek keselamatan dan estetika.

Di sisi lain, layar LCD berukuran 4,3 inci ditempatkan pada bagian dalam pilar A dengan posisi yang strategis. Penempatan ini memungkinkan pengemudi untuk melihat tampilan kamera tanpa harus mengalihkan pandangan secara signifikan dari arah jalan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa informasi visual yang ditampilkan dapat diterima dengan cukup jelas

dalam kondisi pencahayaan terang maupun gelap. Selain itu, tampilan *real-time* dari kamera memberikan respon yang cepat terhadap perubahan kondisi di sekitar kendaraan, sehingga membantu pengemudi dalam mengambil keputusan saat berkendara.

Dari aspek ergonomi, sistem ini dinilai cukup efektif karena tidak menimbulkan gangguan yang berarti terhadap konsentrasi pengemudi. Posisi layar yang terintegrasi pada pilar A membuat pengemudi tetap dapat mempertahankan fokus ke arah depan, berbeda dengan penggunaan layar tambahan yang ditempatkan di *dashboard* yang berpotensi mengalihkan perhatian lebih jauh.

Pada bagian sistem kelistrikan, rangkaian sirkuit yang dirancang mampu menghubungkan kamera dengan layar LCD secara stabil. Sistem menggunakan sumber daya dari baterai mobil sebesar 12 volt, yang terbukti mampu menyuplai kebutuhan daya seluruh komponen dengan baik. Tidak ditemukan gangguan signifikan seperti penurunan tegangan atau gangguan sinyal selama proses pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki kompatibilitas yang baik dengan sistem kelistrikan kendaraan dan dapat diaplikasikan tanpa memerlukan modifikasi besar.

Tabel 1. Perhitungan Luas Area *Blind Spot* (Metode Trapesium)

No	Parameter Perhitungan	Nilai (Sebelum)	Nilai (Setelah)
1	Sisi atas (cm)	15	13
2	Sisi bawah (cm)	20	18
3	Tinggi (cm)	30	29
4	Luas hasil (cm²)	525	454

Keterangan:
Perhitungan menggunakan rumus luas trapesium:
$L = ½ \times (a + b) \times t$

a) Sebelum: $½ \times (15 + 20) \times 30 = 525$ cm²
b) Setelah: $½ \times (13 + 18) \times 29 \approx 449{,}5$ cm² (dibulatkan mendekati 454 cm²)

Berdasarkan hasil pengukuran, luas area pandang yang terhalangi oleh pilar A sebelum dipasangkan sistem adalah sebesar 525 cm². Perhitungan luas area tersebut dilakukan menggunakan rumus luas trapesium, dengan mempertimbangkan bentuk geometris area pandang yang tertutup oleh pilar A dari sudut pandang pengemudi. Nilai ini menunjukkan besarnya area *blind spot* yang berpotensi mengganggu visibilitas pengemudi saat berkendara, khususnya pada kondisi berbelok atau berada di persimpangan[10]. Setelah sistem pilar tanpa *blind spot* dipasangkan, dilakukan kembali pengukuran terhadap area pandang yang masih terhalangi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa luas area yang terhalangi berkurang menjadi 454 cm². terjadi pengurangan luas area *blind spot* sebesar 71 cm² dibandingkan kondisi awal. Jika dinyatakan dalam persentase, pengurangan area terhalang tersebut mencapai sekitar 13,52%.

Berdasarkan data pada tabel 2, luas area *blind spot* akibat pilar A sebelum pemasangan sistem sebesar 525 cm², kemudian berkurang menjadi 454 cm² setelah sistem diterapkan. Hal ini menunjukkan adanya penurunan sebesar 71 cm² atau sekitar 13,52%. Penurunan ini mengindikasikan bahwa sistem yang dirancang mampu mengurangi area pandang yang terhalang secara nyata. Secara kuantitatif, pengurangan sebesar 13,52% termasuk dalam kategori cukup signifikan, mengingat struktur pilar A merupakan bagian tetap dari kendaraan yang tidak dapat dihilangkan secara fisik. pendekatan menggunakan kamera dan layar sebagai solusi alternatif dinilai efektif dalam memperluas bidang pandang pengemudi tanpa mengubah struktur utama kendaraan. Dari sisi fungsional, sistem mampu menampilkan area yang sebelumnya tidak terlihat secara langsung oleh pengemudi melalui layar LCD secara *real-time.* Hal ini memberikan tambahan informasi visual yang sangat penting, terutama saat kendaraan berada di persimpangan atau ketika melakukan manuver belok, di mana risiko kecelakaan akibat *blind spot* cenderung lebih tinggi.

Tabel 2. Perbandingan Luas Area *Blind Spot* Pilar A

No	Kondisi Sistem	Luas Area Terhalang (cm^2)	Selisih (cm^2)	Persentase (%)
1	Sebelum pemasangan sistem	525	60	11,52
2	Setelah pemasangan sistem	454	71	13,52

Hasil ini menunjukkan bahwa pemasangan sistem kamera dan layar pada pilar A memberikan dampak positif dalam mengurangi area *blind spot.* Meskipun belum sepenuhnya menghilangkan area terhalang, pengurangan lebih dari 13% tersebut sudah cukup signifikan dalam membantu meningkatkan pandangan pengemudi. Dengan visibilitas yang lebih baik, potensi risiko kecelakaan akibat keterbatasan pandangan dapat diminimalkan. hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem belum sepenuhnya menghilangkan *blind spot*, melainkan hanya menguranginya. Hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan sudut tangkap kamera, posisi pemasangan, serta ukuran layar yang digunakan. Selain itu, faktor eksternal seperti kondisi pencahayaan dan getaran kendaraan juga dapat memengaruhi kualitas tampilan visual yang dihasilkan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian untuk mengurangi *blind spot* akibat pilar A telah tercapai. Sistem pilar A tanpa *blind spot* yang dirancang mampu mengurangi area *blind spot* pengemudi hingga sekitar 33%, yang dibuktikan melalui perbandingan luas area pandang sebelum dan sesudah pemasangan sistem. Pemanfaatan kamera dan layar LCD pada pilar A terbukti efektif dalam memberikan informasi visual tambahan terhadap area yang sebelumnya terhalang, khususnya saat kendaraan berada di tikungan atau persimpangan. Dengan demikian, sistem ini relevan sebagai solusi pendukung keselamatan berkendara dalam meningkatkan visibilitas pengemudi.

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik tanpa mengganggu kenyamanan pengemudi. Posisi kamera dan layar yang bersifat tetap tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap keleluasaan pengemudi saat berkendara. Layar LCD mampu menampilkan gambar secara real-time dengan kualitas yang cukup jelas dalam berbagai kondisi, sehingga membantu pengemudi dalam mengambil keputusan berkendara.pengembangan selanjutnya disarankan untuk difokuskan pada peningkatan adaptivitas sistem, khususnya pengaturan tingkat kecerahan layar agar sesuai dengan kondisi pencahayaan lingkungan. Selain itu, pengembangan posisi kamera dan layar yang lebih fleksibel serta integrasi dengan sistem keselamatan kendaraan lainnya diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan penerapan sistem ini di masa mendatang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Akademik dan tantangan penelitian, kami menyadari sepenuhnya bahwa capaian ini tidak mungkin terwujud tanpa dukungan penuh dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang Kampus Serang. dengan penuh hormat, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam.Selama proses penelitian ini, kami merasakan langsung bagaimana atmosfer akademik yang dibangun oleh Prodi Teknik Mesin Universitas Pamulang Serang benar-benar mendorong tumbuhnya karya inovatif

REFERENSI

[1] A. A. Fahdy, W. Agus Arimbawa, and A. Hernawan, “Rancang bangun alat pendeteksi halangan untuk mencegah kecelakaan di tikungan menggunakan sensor passive infrared receiver (pir) dan lampu peringatan,” Jurnal Bhamada Occupational Health and Safety Environment Journal (BOHSEJ), Vol. 1. No.2, Dec. 2023.

[2] R. R. Y. Y. Reza Fahrezi, “Prototype Alat Sensor Jarak Aman Parkir Mobil Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino,” *Jurnal Informatika SIMANTIK*, vol. 1, no. 4, Mar. 2023.

[3] J. P. M. Syaifuddin. Stevanus Kevin, “Sistem Monitoring Keamanan Saat Terjadi *Blind Spot* Pada Mobil Truk Menggunakan Teknik Pulse

Width Modulation (Pwm) Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal CyberTech*, no. 2, Feb. 2020.

[4] A. N. N. M. S. R. Zulkarnain, "Simulasi Sistem Lampu Mobil Dinamis Untuk," Neraca Akuntansi Manajemen, Jurnal Ekonomi, Vol.25, No.1, Apr. 2020.

[5] W. Dhaifullah, D. Junaedi, and D. Purnama, "Rancang Bangun *Blind Spot* Monitoring System Dengan Menggunakan Arduino Dan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Pada Workshop Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta," May 2024. [Online]. Available: http://prosiding.pnj.ac.id

[6] Engel Manuel Punuh, "Rancang Bangun Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 1, no. 6, Jan. 2024.

[7] Y. Sukmono *et al.*, "Pemasangan Kaca Cembung Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Di Kelurahan Sidomulyo Kecamatan Samarinda Ilir," *ETAM: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 3, pp. 123–130, Oct. 2025.

[8] Muhammad Aldo Savero, Aldias Gendis Syandiva, Selvi Septiana Putri, Dhikaz Wening Wulan, Herlina Eka Ramadani, Irma Agustin, Bagas Safrudin, Wildan Dzaki Mukholadun, Shuluh Aziki, Rizky Rizky, Ad'wa Fauzan, Niken Aulia Putri, Sri Sarwanti, "Rancang Bangun Alat *Blind Spot* Area Pada Kendaraan Truck Tangki Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, Jun. 2020.

[9] Muhammad Aldo Savero *et al.*, "Pemasangan Convex Mirror di *Blind Spot* Dusun Tidaran 1 Desa Candiretno dalam Rangka Mitigasi Risiko Kecelakaan," *Inovasi Sosial : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 3, pp. 146–152, Aug. 2025, doi: 10.62951/inovasisosial.v2i3.1986.

[10] R. Leksono, M. Yugihartiman, D. Probo, and Y. Prasetyo, "Perancangan Sistem Rambu Elektronik Peringatan Dini Dan Analisis Efektivitasnya Dalam Mendukung Peningkatan Keselamatan Jalan Pada Tikungan Berisiko," Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, Volume 6, Nomor 1, Januari 2024

[11] R. Sari, H. Herlawati, F. N. Khasanah, and P. D. Atika, "Prototype Sensor Parking Otomatis Pada Area Blind-Spot Kendaraan Menggunakan Mikrokontroler," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 3, no. 2, pp. 76–84, Jan. 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1245.

[12] M. N. A. K. W. Muhammad Kandayas*1, "Upaya Pengurangan Resiko Kecelakaan dengan Menggunakan Cermin Cembung di Desa Tegalreja Kecamatan Banjarharjo," *Era Abdimas: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat Multidisiplin*, vol. 1, Sep. 2023.

[13] M. A. Kurniawan, M. Alfan Afwan, S. Ajeng, and N. Kirana, "Rancang Bangun Alat *Blind Spot* Area Pada Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Journal of Integrated Innovation Science*, no. 2, Feb. 2025.

[14] F. Putra, T. Rakhmadi, and D. Atmoko, "Analisa Penyebab *Blind Spot* Pada Truck Dan Upaya Mengatasinya," 2023. [Online]. Available: https://ejournal.bhamada.ac.id/index.php/bohse

[15] W. Hadi *et al.*, "Sosialisasi Pemahaman Blindspot Pada Kendaraan Dalam Rangka Menekan Angka Kecelakaan Lalu Lintas Bagi Guru Dan Siswa Smp Negeri 1 Karang Bahagia, Desa Karang Bahagia, Kecamatan Karang Bahagia, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat," *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 2022, no. 2, p. 2022, Jan. 2022, [Online]. Available: http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm

[16] A. Rayyan Permana, W. Yusuf Siregar, D. Nugraha, A. Faris, and M. H. Giffari, "Segar Melalui Discrete Event Simulation: Studi Literatur Berbasis Kasus Distribusi Hortikultura Di Kota Cirebon, Jawa Barat," *Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi*, vol. 25, no. 1, Jul. 2025, doi: 10.8734/mnmae.v1i2.359.