

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kualitas kendaraan berpengaruh besar terhadap kenyamanan pengemudi dan penumpang. Ketika kendaraan tidak nyaman, pengemudi dan penumpang dapat dengan cepat merasa lelah, yang bisa meningkatkan risiko terjadi kecelakaan (Jiregna & Sirata, 2020). Kondisi ideal yang ingin diperoleh dari kenyamanan berkendara adalah kemampuan pengendara untuk menahan getaran akibat eksitasi jalan tanpa mengalami kelelahan (Kbarek dkk. 2019). Kendaraan bermotor adalah penyumbang utama kecelakaan. Untuk meningkatkan kenyamanan, diperlukan kondisi suspensi yang optimal. Suspensi merupakan faktor utama yang harus diperhitungkan karena sangat mempengaruhi kenyamanan saat berkendara di jalan (Mishra dkk. 2022).

Sistem suspensi berfungsi sebagai penghubung antara bodi kendaraan dan roda. Sistem suspensi memegang peranan penting bagi kendaraan, karena berfungsi sebagai peredam getaran. Penggunaan suspensi dalam jangka waktu lama dan di jalan yang tidak menentu dapat menyebabkan penurunan fungsi suspensi. Suspensi yang masih dalam kondisi baik dapat dengan efektif meredam getaran, sedangkan suspensi yang sudah rusak tidak dapat melakukan fungsi tersebut dengan baik (Kbarek dkk. 2019). Suspensi beroperasi ketika kendaraan melewati permukaan jalan yang bergelombang atau tidak rata. Kerusakan parah seperti kegagalan fatik pada komponen utama suspensi dapat terjadi akibat penggunaan dalam jangka waktu lama (Winastra, t.t.) Saat ini, identifikasi kondisi suspensi masih dilakukan secara manual, menggunakan metode goyang atau pemeriksaan visual, yang sering kali menghasilkan ketidakakuratan serta menggunakan alat suspension tes rig yang memerlukan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu, diperlukan alat yang mampu melakukan identifikasi dengan akurasi tinggi, secara real time serta tidak perlu mengeluarkan biaya yang mahal (Ramadhan dkk., t.t.)

Insiden yang terjadi di jalan tol Kayuagung-Palembang kilometer 365 pada April 2025 melibatkan sebuah bus yang mengangkut 27 penumpang, yang terguling hingga menyebabkan satu orang meninggal. Hasil olah tempat kejadian perkara oleh PS Kasubdit Gakkum ditlantas polda Sumsel, Kompol Asep Supriyadi, menyatakan bahwa penyebab utama kecelakaan tersebut adalah kerusakan pada suspensi. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi suspensi sangat vital pada kendaraan, terutama pada kendaraan yang mengangkut barang atau mobil umum yang mengangkut banyak penumpang. Kerusakan suspensi dapat berpotensi menyebabkan kecelakaan serius yang membahayakan penumpang, pengemudi, maupun pengguna jalan lainnya (Theodore dkk., t.t.). Dari kejadian ini, pentingnya identifikasi kondisi suspensi sejak awal menjadi sangat jelas (Palembang.tribunnew,2025).

Kenyamanan dalam berkendara adalah elemen vital dalam dsain kendaraan modern saat ini,terutama yang berkaitan dengan suspensi yang berfungsi untuk mengurangi guncangan akibat jalan yang tidak rata. Selama ini untuk mengecek kondisi suspensi masi menggunakan alat yang mahal contohnya adalah alat suspension test rig (Mishra dkk. 2022).Hal itu kurang efisien untuk digunakan sebagai alat pendeteksi secara real time dan juga kurang efisiensi dalam segi biaya. Seiring dengan perkembangan masa kini yang mulai menggunakan teknologi embedded system,dengan menggunakan sensor MPU6050 dan juga ESP32 bisa memberikan cara baru untuk mengetahui tingkat kenyamanan suspensi dengan biaya yang lebih ekonomis,portable dan secara real time. Sistem ini dapat merekam akselerasi yang dihasilkan dari getaran vertical dari alat yang dipasang pada bagian bawah kursi,kemudian di konversi ke parameter kenyamanan yang ada pada ISO 2631 (Pal Singh & Singh 2021).

Selama ini, penelitian untuk mengidentifikasi kondisi suspensi masih menggunakan metode manual, seperti inspeksi visual, inspeksi fungsional, dan pengukuran kinerja. Dalam penelitian yang saya lakukan saat ini, fokusnya adalah " **RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KENYAMANAN GETARAN SUSPENSİ KENDARAAN MENGACU PADA ISO 2631 BERBASIS SENSOR ACCELEROMETER.**" Penelitian ini

merujuk pada peraturan ISO 2631 yang mengatur mengenai respons kenyamanan suspensi terhadap percepatan (Ramadhan dkk., t.t.).

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana dsaian rancang bangun alat untuk mengukur kondisi suspensi kendaraan yang menggunakan sensor accelerometer serta mikrokontroler?
2. Bagaimana kinerja rancang bangun alat kenyamanan suspensi dengan memanfaatkan data getaran vertikal sesuai dengan peraturan kenyamanan ISO 2631?

I.3 Batasan Masalah

1. Jenis kendaraan yang diuji adalah kendaraan mobil Taxi Green SM, Mobil Angkutan Kota JakLingko, Mobil Barang Bak Terbuka, dan Mobil Penumpang Ertiga Hybrid
2. Komponen alat yang digunakan hanya ESP32 sebagai otak utama untuk output
3. Pengukuran hanya terfokus pada 1 titik yaitu pada bagian bawah kursi penumpang
4. Pengujian dilakukan pada jalan aspal bergelombang, aspal rata, dan jalan beton
5. Kenyamanan suspensi hanya berdasarkan ISO 2631
6. Pengambilan data hanya berlangsung selama 30 detik.

I.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang alat untuk mengukur kondisi suspensi kendaraan yang menggunakan sensor accelerometer serta mikrokontroler.
2. Menghasilkan metode untuk mengklasifikasikan kenyamanan suspensi dengan memanfaatkan data getaran vertikal sesuai dengan peraturan kenyamanan ISO 2631.

I.5 Manfaat Penelitian

1. Menyediakan sistem pemantauan pengujian kenyamanan suspensi secara langsung.
2. Menciptakan desain untuk evaluasi kenyamanan suspensi.
3. Menyajikan pilihan yang lebih ekonomis dan praktis dalam pengujian tingkat kenyamanan suspensi pada kendaraan bermotor.

4. Menyediakan sumber referensi bagi peneliti lain yang ingin meneruskan penelitian sejenis.

I.6 Sistematika Penulisan

Struktur dalam penyusunan Proposal KKW mengikuti bab dan sub-bab sesuai dengan pedoman yang berlaku.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah yang diambil meliputi rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian. Bab ini menguraikan alasan dilakukannya penelitian dengan dilihat dari permasalahan yang ada, yaitu keterbatasan metode konvensional dalam mengidentifikasi kenyamanan suspensi kendaraan secara akurat, portabel, dan (real-time).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang mendukung penelitian, meliputi sistem suspensi kendaraan, komponen alat yang digunakan seperti sensor akselerometer MPU6050, mikrokontroler ESP32, dan LCD, serta standar kenyamanan ISO 2631. Selain itu juga terdapat penjelasan dari penelitian relevan yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan identifikasi getaran kendaraan dan kenyamanan suspensi.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode pelaksanaan penelitian, meliputi lokasi penelitian, alat dan bahan, objek penelitian, teknik pengumpulan data, serta perancangan alat. Tahapan pengolahan data menggunakan metode *Root Mean Square* (RMS) terboboti mengacu pada standar ISO 2631 digambarkan dalam diagram alir penelitian dan diagram alir alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil rancang bangun alat pengukur kenyamanan getaran suspensi kendaraan berbasis sensor akselerometer MPU6050 dan mikrokontroler ESP32. Hasil pengujian pada empat jenis kendaraan di tiga kondisi jalan dijabarkan secara sistematis dan dianalisis untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan, yaitu keberhasilan rancang bangun alat serta klasifikasi tingkat kenyamanan suspensi berdasarkan standar ISO 2631, serta saran yang ditujukan sebagai masukan untuk pengembangan penelitian sejenis di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Mencakup sumber informasi dan referensi yang digunakan untuk mendukung penelitian, meliputi jurnal ilmiah, standar internasional ISO 2631, dan sumber lainnya yang relevan dengan topik penelitian.