

## **Analisis Perkembangan Teknologi Pengujian Terbaru Berdasar Hasil Uji Banding dan Sharing Knowledge**

Perkembangan teknologi pengujian tipe terbaru harus diterapkan sesuai dengan regulasi terkait, perkembangan teknologi dan kebutuhan layanan konsumen. Hal ini mendorong BPLJSKB melakukan uji banding dan sharing knowledge terhadap perkembangan teknologi kendaraan. Uji banding dilakukan sebagai pemenuhan akreditasi ISO 17025:2017 dengan tujuan menjamin keabsahan hasil pengujian. Sedangkan sharing knowledge yang dilakukan memiliki tujuan untuk menggali informasi terbaru teknologi yang datang dari produsen kendaraan bermotor utamanya agen pemegang merk.

Dalam dokumen ini akan dijabarkan beberapa kegiatan uji banding, monitoring teknologi serta sharing knowledge dalam rangka mengetahui teknologi kendaraan bermotor :

1. Uji banding pengujian keselamatan kendaraan listrik kategori L UNR 136 dan PT Astra Honda Motor (PT. AHM) (23 Juni 2025)

Uji banding kali ini mengedepankan pemastian kesamaan metode terhadap poin poin pengujian utama yaitu **pengujian perlindungan sentuh listrik langsung, pengujian sentuh listrik tidak langsung, pengujian hambatan isolasi dan pengujian terhadap ketahanan semprot air** beberapa dokumentasi kegiatan tersebut ditunjukkan dalam gambar di bawah ini.





Dalam kegiatan tersebut, didapatkan analisa Z Score untuk semua item uji yang disebutkan diatas, Z Score merupakan instrumen penilaian kegiatan uji banding. Untuk mengetahui tingkat akurasi dan validitas metode yang dilaksanakan. Beberapa analisa Z Score didapatkan hasil excellent dengan nilai z-score dibawah 2.

2. Uji Banding Emisi untuk kendaraan kategori M1 dan N1 dengan PT Astra Daihatsu Motor (PT. ADM) (17-20 November 2025)

Item yang dilakukan uji banding meliputi UNR 83 (Emisi Polutan) dengan hasil uji berupa emisi CO, HC, NOx, dan HC+NOx serta UNR 101 (CO2 dan Konsumsi Bahan Bakar). Pada kegiatan Uji Banding dilakukan analisis pada 2 aspek yaitu aspek fasilitas uji dan aspek Driver merupakan dua aspek yang mempengaruhi keabsahan hasil uji.

Dari kegiatan tersebut, didapatkan hasil memuaskan pada aspek fasilitas uji dengan ditunjukkan nilai z-score tidak lebih dari 2 kecuali pada parameter HC yang berada dalam katogori warning namun tetap dalam batas penerimaan dan tidak mempengaruhi kesimpulan akhir serta hasil memuaskan pada aspek driver dengan nilai absolut z-score untuk seluruh parameter gas tidak lebih dari 2.



3. Uji Banding Audible Warning Device (R28) dengan PT. Astra Honda Motor

Uji banding dilakukan dengan membanding peralatan uji serta personel, dengan metode dan parameter yang sama. Didapatkan hasil yang memuaskan dengan nilai z-score dibawah 2 baik dari aspek peralatan maupun personel.

4. Sharing knowledge worst case selection dengan PT Hyundai Motor Manufacturing Indonesia (23 April 2025)

Worst case selection sendiri merupakan metode teknis untuk memilih unit representative dengan kondisi **spesifikasi paling buruk (severe)** untuk pengujian tipe. Worst case selection **mengurangi jumlah pengujian** yang dibutuhkan dikarenakan otoritas pengujian memiliki **keterbatasan sumber daya manusia dan produsen dapat menghemat waktu dan biaya**.

Selain itu, Worst Case Selection (WCS) **ditetapkan berdasarkan kesepakatan antara otoritas dan pemohon** setiap otoritas dapat memiliki pendapat yang berbeda namun persetujuan akhir termasuk WCS akan diterima oleh semua negara yang sudah meratifikasi.

Worst case selection pada UN ECE 83, 101, 51, dan 13H. Secara garis besar worst case criteria pada setiap UN ECE terdapat beberapa varian diantaranya body, tyre, engine, transmission, testing mass, powertrain, dan lain-lain.

Contoh pada body, **bagian body yang memiliki tingkat aerodinamis paling kecil**, maka produsen harus menyediakan data yang diperlukan untuk pemilihan unit. Untuk tyre, terdapat case yaitu **ban terlebar dan rolling resistance tertinggi**. Jika terdapat lebih dari 3

ukuran ban, maka dipilih ukuran terlebar dikurangi satu ukuran. Dan jika terdapat lebih dari 3 ukuran ban, maka dipilih ban dengan tingkat rolling resistance kedua yang tertinggi. Kemudian pada varian testing mass, **reference mass kendaraan dengan rentang nilai massa inersia tertinggi**. Dapat diperluas ke jenis kendaraan dengan reference mass yang memerlukan 2 tingkat massa inersia yang lebih tinggi atau lebih rendah.

Beberapa dokumentasi hasil sharing knowledge worst case selection sebagaimana ditunjukkan dalam dokumentasi di bawah ini.



5. Sharing Knowledge Test Vehicle WLTP kendaraan kategori M1 dan N1 dengan PT Astra Daihatsu Motor (PT. ADM) (29 – 30 Juli 2025)

Sharing knowledge WLTP bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kegiatan pengujian emisi Euro 6. Hal ini dibutuhkan sebagaimana ketersediaan fasilitas yang ada di BPLSJKB yang telah diupgrade hingga Euro 6 pada pengujian emisi R83.

Kegiatan sharing knowledge tersebut meliputi :

- a. **Vehicle preparation** yaitu menguras semua bahan bakar dengan melepas fuel connector dan mengisi ulang bahan bakar standar Euro 6 kurang lebih 8 liter yang diasumsikan dapat berjalan selama test WLTP dari awal hingga akhir.
- b. **Road Load Setting & Battery Check**, meliputi pemeriksaan baterai tamabanhan (accumulator), soaking ban selama 1,5 jam.

- c. **Warming Up**, meliputi kegiatan input pada peralatan Star Vets berupa data inputan Merk, Tipe, VIN, Metode Uji, Test Setting, Shift Spesifikasi, Shifting Gear Input File dan data lain yang dibutuhkan. Warming up dilakukan selama 1 siklus yaitu 1.800 detik.
- d. **Roal Load Derivation (Fix Run)**, dilakukan selama 3 kali dengan kecepatan atas yaitu 140 km/jam.
- e. **Preconditioning Test**, Menggunakan siklus WLTP selama 1.800 detik, memastikan tidak ada fail seperti change gear dan melenceng jauh dari patern. Hal ini akan mempengaruhi IWR dan RMISE.

Pada Hari kedua dialakukan kegiatan pengujian WLTP meliputi :

- a. Test preparation
- b. Pengujian Emisi

## 6. Monitoring Teknologi dan Sharing Knowledge Steering Equipment dengan PT. Isuzu Astra Motor Indonesia (9-10 Oktober 2025)

Materi utama membahas Steering Equipment, mulai dari manual steering, hydraulic power steering (HPS), hingga electric power steering (EPS). Sistem manual memiliki konstruksi sederhana namun membutuhkan tenaga besar, sedangkan HPS memberikan kenyamanan lebih dengan bantuan tekanan fluida, meski kurang efisien energi dan memerlukan perawatan rutin. EPS hadir sebagai solusi modern dengan motor listrik dan kontrol elektronik yang lebih efisien, responsif, serta mudah diintegrasikan dengan sistem keselamatan aktif.

Pembahasan dilanjutkan pada komponen utama sistem kemudi, seperti steering gear (rack and pinion dan recirculating ball), steering linkage, serta prinsip kerja HPS dan EPS. Pada HPS dijelaskan fungsi pompa, katup kontrol, dan silinder hidrolik dalam membantu putaran kemudi. Sementara pada EPS, peran sensor torsi, motor listrik, dan ECU menjadi kunci dalam menyesuaikan gaya bantu kemudi sesuai kondisi berkendara.

Selain itu, materi menyoroti Automatic Commanded Steering Function (ACSF) sebagai bagian dari ADAS (Advanced Driver Assistance System). Teknologi ini memungkinkan koreksi kemudi otomatis melalui fitur seperti Lane Keeping Assist, Traffic Jam Assist, Automatic Lane Change, hingga Parking Assist. Contoh penerapannya ditunjukkan pada kendaraan Isuzu modern seperti D-MAX dan mu-X yang telah dilengkapi berbagai fitur ADAS.

## 7. Monitoring Teknologi Kendaraan Bermotor di PT. Laksana Bus Manufaktur (25-26 September 2025)

PT Laksana Bus Manufaktur menyampaikan bahwa pengujian keselamatan produk karoseri bus dilakukan dengan mengacu pada regulasi UN ECE, meliputi UN ECE R80 (kursi penumpang), UN ECE R107 (kestabilan bus), UN ECE R29 (tabrak depan), dan UN ECE R66 (uji guling). Setiap jenis pengujian diawali dengan tahap perencanaan dan simulasi

numerik untuk menentukan skenario uji, parameter teknis, serta memastikan kesesuaian desain dengan persyaratan regulasi sebelum dilakukan pengujian fisik.

Pada **UN ECE R80**, proses pengujian terdiri dari pengujian statis dan dinamis. Pengujian statis dilakukan dengan pemberian beban pada rangka kursi di titik dan ketinggian tertentu untuk menilai kekuatan struktur dan defleksi. Pengujian dinamis dilakukan melalui penabrakan dummy pada kecepatan sekitar 32 km/jam guna mengevaluasi tingkat cedera penumpang berdasarkan kriteria HIC, percepatan dada, dan gaya aksial femur. Kursi dinyatakan lulus apabila memenuhi batas nilai cedera, defleksi yang ditentukan, serta tidak terjadi kerusakan atau pelepasan komponen yang membahayakan.

Proses **UN ECE R107** dilakukan untuk menilai stabilitas bus dengan menentukan sudut kemiringan minimum yang dapat dipertahankan sebelum kendaraan berpotensi terguling. Pengujian dapat dilakukan melalui perhitungan analitik maupun pengujian aktual, dengan nilai ambang batas sudut stabilitas minimal sebesar 28 derajat. Hasil pengujian digunakan untuk memastikan distribusi massa dan pusat gravitasi kendaraan berada dalam batas aman.

Pada **UN ECE R29**, proses pengujian dimulai dari simulasi struktur kabin depan, dilanjutkan dengan pengujian fisik menggunakan pendulum baja berbobot sekitar 1,5 ton dengan energi impak tertentu untuk mensimulasikan tabrakan frontal. Kendaraan dinyatakan lulus apabila ruang keselamatan pengemudi tetap terjaga, dummy tidak mengalami kontak berbahaya dengan struktur kabin, serta pintu kabin masih dapat dibuka sebagai jalur evakuasi.

Sementara itu, **UN ECE R66** dilaksanakan melalui beberapa metode, mulai dari uji guling penuh, uji potongan bodi, uji kuasi-statis, hingga simulasi komputer kendaraan lengkap. Sebelum pengujian dilakukan persiapan berupa uji material, uji sambungan las, pengukuran massa, dan penentuan pusat gravitasi kendaraan. Proses pengujian bertujuan memastikan struktur bus mampu mempertahankan residual space saat terguling, dengan hasil evaluasi disajikan dalam bentuk animasi, grafik energi deformasi, dan analisis kekuatan struktur.

Dari beberapa kegiatan sharing knowledge dan uji banding yang dapat ditarik kesimpulan meliputi :

1. Tren kenaikan standar pengujian emisi muncul, BPLJSKB telah melakukan investasi berupa upgrade item pengujian emisi kendaraan kategori M1 dan N1 hingga Euro 6. Instrumen regulasi Euro 6 hingga saat ini belum ditentukan oleh stake holder terkait yaitu Kementerian Lingkungan Hidup
2. Pengujian keselamatan kendaraan listrik diperlukan untuk memastikan penggunaan yang aman bagi masyarakat kendaraan meliputi pengujian perlindungan sentuh listrik langsung,

sentuh listrik tidak langsung, pengujian hambatan isolasi hingga pengujian ketahanan semprot air.

3. Untuk mempersingkat waktu pelayanan, terdapat potensi untuk mengurangi jumlah pelayanan melalui mekanisme WCS yang dapat menghemat berbagai sumber daya layanan. Namun demikian hal ini berpotensi besar mengurangi penerimaan negara bukan pajak (PNBP).
4. perkembangan sistem kemudi dari manual hingga otomatis menunjukkan kemajuan signifikan dalam kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan berkendara. EPS menjadi fondasi penting bagi integrasi ADAS, sementara ACSF membuka jalan menuju kendaraan semi-otonom dan otonom penuh di masa depan, termasuk pengembangan steer-by-wire dan sistem kendaraan cerdas berbasis komunikasi real-time.
5. Proses pengujian keselamatan karoseri bus telah dilakukan secara komprehensif, sistematis, dan mengacu pada regulasi internasional UN ECE. Setiap pengujian diawali dengan tahap perencanaan dan simulasi numerik, kemudian dilanjutkan dengan pengujian fisik untuk memverifikasi kekuatan struktur, stabilitas kendaraan, serta tingkat perlindungan penumpang dan pengemudi. Penerapan pengujian UN ECE R80, R107, R29, dan R66 menunjukkan bahwa aspek keselamatan dipenuhi melalui evaluasi kursi penumpang, kestabilan kendaraan, perlindungan kabin depan saat tabrakan, serta ketahanan struktur bus terhadap kondisi terguling. Dengan pendekatan ini, potensi risiko cedera dapat diminimalkan dan ruang keselamatan tetap terjaga sesuai persyaratan regulasi.