

**PENGEMBANGAN PRODUK BERBASIS DATA PADA KENDARAAN
LISTRIK DI INDONESIA DENGAN ANALISIS PERBEDAAN
PREFERENSI ANTAR GENERASI
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Andi Muh Khaidir Resqullah Langgara
No. Mahasiswa : 22522198

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 15 April 2026



Handwritten signature of Andi Muh Khaidir Resqullah Langgara.

(Andi Muh Khaidir Resqullah Langgara)
NIM 22522198

SURAT BUKTI PENELITIAN



FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 4100, 4101
F. (0274) 895907
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uii.ac.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 09/Ka.Lab.Datmin/70/Lab.Datmin/IV/2026

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa dengan keterangan sebagai berikut :

Nama : Andi Muh Khaidir Resqullah Langgara
No. Mhs : 22522198
Dosen Pembimbing : Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

Telah selesai melaksanakan penelitian yang berjudul "Pengembangan Produk Berbasis Data Pada Kendaraan Listrik di Indonesia dengan Analisis Perbedaan Preferensi Antar Generasi" di Laboratorium Data Mining, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia tercatat mulai tanggal 16 Februari 2026 sampai dengan tanggal 01 April 2026.

Demikian surat keterangan kami keluarkan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta 14 April 2026

Kepala Laboratorium
Data Mining

Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING****PENGEMBANGAN PRODUK BERBASIS DATA PADA
KENDARAAN LISTRIK DI INDONESIA DENGAN ANALISIS
PERBEDAAN PREFERENSI ANTAR GENERASI**

Disusun Oleh :

Nama : Andi Muh Khaidir Resqullah Langgara

No. Mahasiswa : 22522198

Yogyakarta, 14 April 2026

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dwi Adi Purnama', is placed above the name of the supervisor.

(Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENGEMBANGAN PRODUK BERBASIS DATA PADA KENDARAAN LISTRIK DI INDONESIA DENGAN ANALISIS PERBEDAAN PREFERENSI ANTAR GENERASI

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Andi Muh Khaidir Resquallah Langgara
No. Mahasiswa : 22522198

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 28 April 2026

Tim Penguji

Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

Ketua

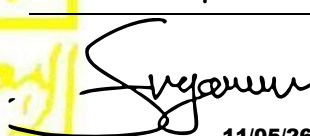
Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Anggota I

Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I., IPM.

Anggota II





11/05/26

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allahu Akbar, puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa. Telah selesai amanah yang telah diberikan mama saya untuk menyelesaikan perkuliahan dengan baik dan tepat waktu. Karya sederhana ini saya persembahkan kepada tetta (mama) yang telah mendoakan dan berkorban untuk membesarkan anak-anaknya walaupun tanpa sosok etta. Untuk etta (ayah), walaupun tidak menemani anak-anaknya tumbuh besar, tapi saya selalu yakin doa tulus dan cinta kasihnya tetap hidup menemani kami. Untuk kedua kakak saya, Puang Dandi dan Puang Icca, yang selalu mendukung serta mengharapkan adiknya dapat sukses. Untuk kawan-kawan seperjuangan yang menemani perjalanan ini dengan tawa dan semangat. Dan terakhir untuk almamater tercinta, Universitas Islam Indonesia, yang menjadi saksi perjuangan, tempat menimba ilmu, serta telah memberikan kesempatan menjadi mahasiswa penerima beasiswa unggulan UII. Semoga Allah Meridhoi UII, aamiin.

MOTTO

“Dan orang-orang yang berjihad untuk (mencari keridaan) Kami, Kami akan tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami. Dan sungguh, Allah bersama orang-orang yang berbuat baik.”

(Q.S. Al-Ankabut: 69)

“Tidak mungkin Allah membawa saya sejauh ini hanya untuk gagal.” – Penulis

“Kalau pendekar terjatuh, dia tidak akan sedih, dia tidak akan kecewa, dia tidak akan nangis. Dia akan berdiri lagi. Dijatuhkan lagi, berdiri lagi. Dijatuhkan lagi, berdiri lagi, berdiri lagi. Kita tidak pernah akan menyerah.” – Prabowo Subianto

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya.

Adapun penulisan laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses penyusunannya, penulis menyadari bahwa terdapat berbagai kendala dan tantangan. Namun, berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Dwi Adi Purnama, S.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua penulis tercinta, Alm. Karaeng Fadhil dan Karaeng Bulan, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi yang tak pernah berhenti mengalir.
6. Kedua kakak penulis, Puang Dandi dan Puang Icca, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
7. Kawan-kawan Teknik Industri angkatan 2022, khususnya sahabat penulis yaitu Saif, Ata, Akhmed, Dimas, Irfan, Arkan, Arif, Idham, Hamzah, dan Affiq yang telah menemani perjuangan sejak semester satu.
8. Rekan-rekan Pengabdian Masyarakat Sinera 2025: Syaifullah, Ahmad, Aryo, Said, Shella, Teteh, Tania, dan Amel.
9. Kawan-kawan Himpunan Mahasiswa Islam (HMI), khususnya pengurus HMI FTI periode 2024–2025 yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran berharga.

Wassalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 13 April 2026



Andi Muh Khaidir Resqullah Langgara

ABSTRAK

Kendaraan listrik di Indonesia mengalami pertumbuhan setiap tahunnya, namun masih berada jauh di bawah target yang ditetapkan pemerintah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi fitur kendaraan listrik yang menjadi perhatian konsumen di Indonesia serta menganalisis perbedaan preferensi fitur antar generasi, yaitu Generasi X, Y, dan Z. Data dikumpulkan dari platform YouTube dan X selama periode Januari–Desember 2025, dengan total 24.889 komentar YouTube dan 2.300 tweet dari X. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan responden yang terdiri dari 115 Generasi X, 118 Generasi Y, dan 120 Generasi Z. Metode *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) digunakan untuk mengidentifikasi topik atau fitur utama kendaraan listrik yang dibahas masyarakat. Hasil analisis LDA menunjukkan bahwa fitur yang menjadi perhatian utama meliputi Harga, Brand, Performa, Kapasitas Baterai, Daya Pengisian, Ergonomis, Keamanan, dan Dampak Lingkungan. Selanjutnya, metode Kano digunakan untuk mengelompokkan fitur-fitur tersebut berdasarkan pengaruhnya terhadap kepuasan konsumen serta membandingkan preferensi antar generasi. Terdapat persamaan preferensi fitur yaitu pada atribut Dampak Lingkungan yang berada di kategori *attractive*. Sementara itu, atribut Harga dan Performa menunjukkan perbedaan pada masing-masing generasi. Harga berada pada kategori *one-dimensional* untuk Generasi X, *indifferent* untuk Generasi Y, dan *must-be* untuk Generasi Z. Performa berada pada kategori *attractive* untuk Generasi X, *one-dimensional* untuk Generasi Y, dan *must-be* untuk Generasi Z. Pada atribut lainnya, kesamaan hanya terjadi pada dua generasi tertentu.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
SURAT BUKTI PENELITIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
2.1 Latar Belakang.....	1
2.2 Rumusan Masalah.....	3
2.3 Tujuan Penelitian.....	4
2.4 Manfaat Penelitian.....	4
2.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Kendaraan Listrik	11
2.2.2 Online Data.....	11
2.2.3 Topic Modelling	12
2.2.4 Model Kano	14
2.2.5 Teori Generasi	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Objek Penelitian	19
3.2 Metode Pengumpulan Data	19
3.3 Alur Penelitian.....	20
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	25
4.1 Pengumpulan Data.....	25
4.1.1 Data Youtube dan X	25
4.1.2 Data X.....	26
4.2 Pre-Processing Data.....	35
4.2.1 Data Cleaning	35
4.2.2 Case folding.....	35
4.2.3 Tokenisasi	35
4.2.4 Stopword Removal	36
4.2.5 Stemming.....	36
4.3 Pengolahan Data Sekunder.....	36
4.3.1 Penerapan Model LDA dan Evaluasi Koherensi	37
4.3.2 Hasil Model LDA	37
4.4 Pengumpulan Data Primer.....	41
4.5 Pengolahan Data Primer	42
4.5.1 Uji Validitas.....	42
4.5.2 Uji Reabilitas	44
4.5.3 Klasifikasi Kategori Atribut Menggunakan Model Kano	44
4.5.4 Perbandingan Hasil Antar Generasi	56
BAB V PEMBAHASAN	58
5.1 Hasil Model Kano Generasi X.....	58
5.2 Hasil Model Kano Generasi Y.....	60

5.3 Hasil Model Kano Generasi Z	62
5.4 Perbandingan Antar Generasi	64
5.5 Prioritas Pengembangan Produk	66
5.5.1 Generasi X	66
5.5.2 Generasi Y	67
5.5.3 Generasi Z	68
BAB VI PENUTUP	70
6.1 Kesimpulan	70
6.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian	9
Tabel 2. 2 Perbandingan Jenis <i>Topic Modelling</i>	13
Tabel 2. 3 Tabel Evaluasi Kano	16
Tabel 4. 1 Sampel Data Youtube	28
Tabel 4. 2 Sampel Data X	30
Tabel 4. 3 Contoh Hasil <i>Data Cleaning</i>	35
Tabel 4. 4 Contoh Hasil <i>Case Folding</i>	35
Tabel 4. 5 Contoh Hasil Tokenisasi	36
Tabel 4. 6 Contoh Hasil <i>Stopword Removal</i>	36
Tabel 4. 7 Contoh Hasil <i>Stemming</i>	36
Tabel 4. 8 Bobot Kata Kunci	38
Tabel 4. 9 Interpretasi Hasil Model LDA	39
Tabel 4. 10 Daftar Pertanyaan	42
Tabel 4. 11 Hasil Uji Validitas Pertanyaan Fungsional	43
Tabel 4. 12 Hasil Uji Validitas Pertanyaan Disfungsional	43
Tabel 4. 13 Tabel Evaluasi Kano	44
Tabel 4. 14 Klasifikasi Kano Generasi X	45
Tabel 4. 15 Hasil Kano Generasi X	48
Tabel 4. 16 Koefisien <i>Better Worse</i> Generasi X	48
Tabel 4. 17 Klasifikasi Kano Generasi Y	49
Tabel 4. 18 Hasil Kano Generasi Y	52
Tabel 4. 19 Koefisien <i>Better Worse</i> Generasi Y	52
Tabel 4. 20 Klasifikasi Kano Generasi Z	52
Tabel 4. 21 Hasil Kano Generasi Y	56
Tabel 4. 22 Koefisien <i>Better Worse</i> Generasi Z	56
Tabel 4. 23 Perbandingan Hasil Kano Antar Generasi	56
Tabel 5. 1 Hasil Kano Generasi X	58
Tabel 5. 2 Hasil Kano Generasi Y	60
Tabel 5. 3 Hasil Kano Generasi Z	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Model Kano	15
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	20
Gambar 4. 1 Koherensi Youtube.....	37
Gambar 4. 2 Koherensi X.....	37
Gambar 4. 3 Diagram <i>Affinity</i> Hasil Model LDA	41
Gambar 4. 4 Hasil Uji Reabilitas Disfungsional dan Fungsional	44
Gambar 5. 1 Diagram Hasil Koefisien Generasi X.....	59
Gambar 5. 2 Diagram Koefisien Generasi Y	61
Gambar 5. 3 Diagram Hasil Kano Generasi Z	64
Gambar 5. 4 Perbandingan Hasil Kano Antar Generasi.....	65
Gambar 5. 5 Nilai TSI Generasi X.....	66
Gambar 5. 6 Nilai TSI Generasi Y	67
Gambar 5. 7 Nilai TSI Generasi Z	68

BAB I

PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Sektor transportasi merupakan salah satu penyumbang utama emisi gas rumah kaca di Indonesia. Menurut Kementerian ESDM RI (2024) bahwa kendaraan mobil di Indonesia menghasilkan lebih dari 35 juta ton CO₂ dari 11 juta kendaraan yang beroperasi, sementara truk menyumbang lebih dari 50 juta ton CO₂. Sementara, menurut laporan Indonesia Sustainable Mobility Outlook 2025 (IESR, 2025) bahwa emisi sektor transportasi tumbuh 1,56% per tahun dan mencapai 202 juta ton CO₂ pada tahun 2024 yang dimana sektor transportasi jalan raya setidaknya menyumbang 80% dari total emisi sektor transportasi. Hal ini menempatkan bahwa sektor transportasi merupakan komponen penting dalam upaya pengendalian emisi gas rumah kaca di Indonesia.

Sebagai upaya dalam menekan emisi di sektor transportasi, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai kebijakan dan target. Kebijakan tersebut diwujudkan salah satunya melalui penerbitan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 yang kemudian direvisi menjadi Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2023. Revisi kebijakan tersebut diarahkan untuk mempercepat pembentukan ekosistem kendaraan listrik melalui perluasan insentif, peningkatan ketersediaan kendaraan di pasar, pelonggaran pemenuhan tingkat komponen dalam negeri (TKDN), serta dorongan terhadap investasi serta pengembangan infrastruktur pendukung (Peraturan Presiden Nomor 79, 2023). Selain itu, terdapat dukungan lain pemerintah melalui Peraturan Menteri Keuangan Nomor 9 Tahun 2024 yaitu Pemerintah memberikan insentif berupa Pajak Penjualan atas Barang Mewah (PPnBM) Ditanggung Pemerintah (DTP).

Upaya pemerintah tersebut mulai berdampak pada pertumbuhan pasar kendaraan listrik, meskipun tingkat penetrasinya masih lebih rendah dibandingkan kendaraan konvensional. Pada tahun 2023, persentase penjualan Mobil EV (BEV) dari total *wholesales* nasional sebesar 1,69% dan meningkat menjadi 4,98% atau sebesar 43.168 unit ditahun 2024 (Almalika, 2025). Melalui data yang terbaru, total penjualan BEV pada Januari hingga Oktober 2025 mencapai 69.146 unit, lebih besar dibandingkan tahun sebelumnya (GAIKINDO, 2025). Walaupun mengalami tren pertumbuhan, angka tersebut masih jauh dibawah target pemerintah yaitu tingkat adopsi BEV sebesar 3 juta unit BEV pada tahun 2030 (KSDEM RI, 2021).

Sejalan dengan peningkatan penetrasi tersebut, tingkat kesiapan masyarakat Indonesia untuk mengadopsi kendaraan listrik juga menunjukkan perkembangan yang positif. Dalam penelitian PricewaterhouseCoopers Indonesia (2024) dalam laporan *The Road Ahead : Indonesia ' s Electric Vehicle Readiness and Consumer Insights 2024*, bahwa Pasar kendaraan listrik (EV) di Indonesia siap untuk pertumbuhan pesat, dengan 78% konsumen menyatakan niat mereka untuk membeli EV dalam lima tahun ke depan dengan tren yang positif. Namun, niat ini diwarnai dengan harapan dan preferensi khusus mengenai jenis kendaraan, harga, dan fitur. Kondisi ini menunjukkan bahwa keputusan adopsi kendaraan listrik tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan dan dorongan kebijakan, tetapi juga oleh kesesuaian karakteristik produk dengan preferensi konsumen. Oleh karenanya, pemahaman mengenai persepsi konsumen menjadi landasan penting dalam pengembangan kendaraan listrik yang selaras dengan karakteristik dan kebutuhan pasar domestik.

Persepsi konsumen dapat disampaikan melalui berbagai wadah seperti kuesioner, ulasan *online*, media sosial hingga wawancara. Menurut Nur et al. (2025) media sosial merupakan tempat konsumen menyampaikan persepsi dan opini mereka. Agar dapat menemukan persepsi dan opini mereka di media sosial, dapat menggunakan metode data *mining* yaitu *topic modeling*. *Topic modelling* merupakan metode analisis teks yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengelompokkan tema atau “topik” laten yang muncul dalam sekumpulan besar dokumen teks (Cahyono, 2024). Metode ini merupakan pendekatan efektif yang membantu peneliti memperoleh pemahaman lebih akurat mengenai topik-topik yang sedang berkembang (Basuki & Fadillah, 2025). Metode ini merupakan proses krusial dalam memahami persepsi *user* terhadap suatu produk terutama pada media sosial (Mardiani Bana, 2025).

Setelah mendapatkan apa saja topik yang berkembang dimasyarakat, pengumpulan data lanjutan dilakukan melalui kuesioner kepada konsumen untuk mengspesifikasikan fitur apa saja yang benar-benar dibutuhkan konsumen, yang kemudian data tersebut diolah menggunakan metode kano. Menurut Sihotang (2024) Metode kano digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan *user* terhadap suatu produk dengan menganalisis fitur mana yang diperlukan, diinginkan, atau tidak penting dari perspektif mereka. Sedangkan menurut Kurnia & Pradityatama (2025) pendekatan ini merupakan metode klasifikasi yang telah terbukti secara empiris mampu mengatasi kompleksitas prioritas fitur.

Berdasarkan hasil klasifikasi kano kemudian dilakukan analisis perbandingan antar generasi untuk mengetahui perbedaan preferensi fitur kendaraan listrik berdasarkan kelompok usia.

Menurut Sovacool et al. (2018) usia seseorang dapat mempengaruhi pola mobilitas serta preferensi mereka terhadap kendaraan listrik. Selain itu, menurut (Marhadi et al., 2025), Persepsi konsumen menjadi faktor kunci dalam memahami hambatan adopsi kendaraan listrik, terutama antarsegmen usia, karena perbedaan generasi membentuk nilai, preferensi, dan sikap yang dipengaruhi oleh pengalaman historis, konteks sosial, serta paparan teknologi. Jika dilihat dari segi produktivitas usia, terdapat tiga kelompok usia yang dapat dibandingkan, yaitu generasi X, Y (millennial), dan Z. Menurut Kasih (2023) generasi X, Y dan Z merupakan pengelompokan nama generasi dengan tahun kelahiran tertentu dengan keunikan karakter tersendiri. Generasi X lahir pada rentang tahun 1965-1980, generasi Y pada rentang tahun 1981-1996 dan generasi Z rentang tahun 1997-2012 (Rohmad et al., 2021). Dengan demikian, pemahaman perbedaan preferensi konsumen antar generasi menjadi penting agar pengembangan produk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap fitur kendaraan listrik serta perbandingannya antar kelompok generasi di Indonesia. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan produk kendaraan listrik yang lebih sesuai dengan kebutuhan konsumen di Indonesia serta sebagai upaya mendorong pertumbuhan *sustainable transportation*. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan dasar data kuantitatif dalam penentuan prioritas fitur kendaraan listrik serta membantu memahami variasi preferensi konsumen antar kelompok generasi. Selain itu, pemanfaatan data media sosial diharapkan dapat menyediakan masukan berbasis data bagi para *stakeholder* dalam pengembangan produk kendaraan listrik di Indonesia.

2.2 Rumusan Masalah

Penjualan kendaraan listrik di Indonesia menunjukkan tren peningkatan, namun capaian tersebut masih jauh dari target pemerintah sebesar 3 juta unit *battery electric vehicle* (BEV) pada tahun 2030, meskipun pemerintah telah mendorong transisi kendaraan listrik melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019. Kondisi ini menunjukkan bahwa adopsi kendaraan listrik di Indonesia masih menghadapi tantangan, meskipun 78% konsumen menyatakan niat untuk membeli kendaraan listrik dalam lima tahun ke depan dengan tren yang positif, dimana keputusan pembelian kendaraan listrik juga dipengaruhi oleh preferensi terhadap harga, jenis kendaraan, dan fitur tertentu. Selain itu, perbedaan persepsi antar generasi turut memengaruhi adopsi kendaraan listrik karena setiap generasi memiliki nilai dan pengalaman yang berbeda, sehingga perhatian, prioritas, dan preferensi terhadap fitur kendaraan listrik antar kelompok

generasi di Indonesia perlu diidentifikasi lebih lanjut. Dengan demikian rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

Research Question 1: Fitur kendaraan listrik apa saja yang menjadi perhatian konsumen di Indonesia berdasarkan data media sosial?

Research Question 2: Bagaimana prioritas fitur kendaraan listrik berdasarkan generasi di Indonesia?

Research Question 3: Apa saja perbedaan preferensi fitur kendaraan listrik antar kelompok generasi di Indonesia?

2.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, berikut merupakan tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi fitur kendaraan listrik apa saja yang menjadi perhatian konsumen di Indonesia berdasarkan data media sosial.
2. Mengetahui prioritas fitur kendaraan listrik berdasarkan generasi di Indonesia.
3. Mengetahui preferensi konsumen terhadap fitur kendaraan listrik serta perbandingannya antar kelompok generasi di Indonesia.

2.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijabarkan, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat. Berikut manfaat penelitian tersebut:

1. Bagi Peneliti

Mampu mengimplementasikan ilmu yang didapatkan selama perkuliahan terhadap masalah-masalah atau kondisi yang terjadi dilapangan.
2. Bagi Peneliti Lain

Dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian berikutnya, terkhusus pada analisis preferensi konsumen kendaraan listrik di Indonesia dan perbandingannya antar generasi berbasis data media sosial.
3. Bagi Perusahaan

Dapat digunakan oleh industri sebagai dasar dalam pengembangan produk kendaraan listrik dan penentuan prioritas fitur produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar serta mampu digunakan sebagai masukan berbasis data untuk perusahaan mengenai preferensi konsumen antar generasi terhadap fitur kendaraan listrik di Indonesia.

2.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan penelitian yang dilakukan:

1. Penelitian hanya membahas preferensi konsumen terhadap fitur kendaraan listrik, tanpa menganalisis loyalitas, atau keputusan pembelian konsumen.
2. Sumber data penelitian berasal dari media sosial Twitter (X) dan YouTube, sehingga hasil penelitian terbatas pada karakteristik pengguna kedua *platform* tersebut.
3. Objek penelitian difokuskan pada kendaraan listrik roda empat, dan tidak mencakup jenis kendaraan listrik lainnya.
4. Penelitian hanya berfokus pada atribut tanpa mencakup spesifikasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Pengembangan produk menuntut pemahaman yang mendalam mengenai preferensi dan persepsi pengguna. Seiring meningkatnya perhatian konsumen terhadap kualitas, fungsi, dan pengalaman penggunaan, berbagai penelitian memanfaatkan pendekatan berbasis data untuk mengidentifikasi aspek produk yang paling diperhatikan pengguna.

Sejumlah penelitian menggunakan *topic modelling* untuk mengkaji persepsi pengguna terhadap kendaraan listrik. Penelitian Gu et al. (2024) menganalisis ulasan pengguna kendaraan listrik dengan mengintegrasikan *topic modelling* dan analisis sentimen dalam kerangka MDSACA untuk mengungkap faktor-faktor utama pengalaman pengguna dan hubungan antar faktor tersebut pada pasar kendaraan listrik di China. Sedangkan penelitian Havran et al. (2025) menganalisis ulasan ahli terhadap 13 model *electric quadricycle* menggunakan *topic modelling* untuk memahami tren dan tantangan untuk membantu produsen serta pembuat kebijakan dalam mengadvokasi kendaraan ini. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan menggunakan data *mining* dapat mengidentifikasi aspek kendaraan listrik yang paling menonjol berdasarkan pandangan *expert* maupun *user*.

Pendekatan serupa juga diterapkan pada berbagai produk lainnya. Pada penelitian Rheza Fauzia Dinaryanti (2024) menganalisis komentar pengguna *smartphone* di YouTube menggunakan *topic modelling* untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang menjadi pertimbangan konsumen dalam memilih *smartphone flagship*. Lalu, Sagala & Toba (2021) meneliti ulasan *smartphone* pada *platform e-commerce* dan menemukan bahwa layar, kamera, dan baterai merupakan aspek yang paling berpengaruh dalam persepsi pengguna. Sementara itu, penelitian Budi (2024) menggunakan kedua metode ini untuk mengetahui topik yang sering dibicarakan dan sentimen pengguna terhadap layanan *mobile banking* pada ulasan Google Play yang dapat menjadi dasar perbaikan perbankan.

Selain itu, sejumlah penelitian menggunakan model kano untuk mengklasifikasikan preferensi pengguna terhadap atribut produk dan layanan. Penelitian Caesaron et al. (2021) menerapkan model kano pada layanan transportasi *online* untuk mengidentifikasi atribut layanan yang bersifat dasar dan berdampak langsung terhadap persepsi kualitas layanan. Sementara, Jagusiak-kocik & Idzikowski (2023) menggunakan model kano untuk

mendefinisikan atribut yang diharapkan dan dibutuhkan klien dari layanan transportasi umum antar jemput anak-anak sekolah. Sejalan dengan itu, Budiarani et al. (2021) dan Kumala et al. (2024) melakukan klasifikasi atribut layanan untuk meningkatkan kepuasan *user* pada aplikasi *mobile*. Sedangkan, Sinemus et al. (2025) mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tingkat kepentingan fitur-fitur aplikasi belanja (*shopping app features*) terhadap kepuasan konsumen untuk memberikan panduan bagi pengembang aplikasi dalam memprioritaskan pengembangan fitur yang paling efektif dalam meningkatkan kepuasan pengguna di tengah persaingan pasar *e-commerce*. Lalu pada konteks kendaraan listrik, Lestari (2025) serta Fajar et al. (2021) menggunakan model kano untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi pada dasbor kendaraan listrik, dan menunjukkan bahwa informasi daya baterai dan kecepatan kendaraan memiliki pengaruh langsung terhadap persepsi pengguna.

Terdapat juga penelitian yang menggunakan model kano dengan analisis perbedaan antar kelompok *user* untuk menemukan perbedaan preferensi masing-masing kelompok. Penelitian H. Aprilia et al. (2025) mengklasifikasikan fitur-fitur dalam *game* edukasi berdasarkan preferensi serta kebutuhan pengguna dan menemukan adanya perbedaan fitur yang dibutuhkan oleh guru dan mahasiswa. Sementara penelitian Ho & Tzeng (2021) menganalisis kebutuhan *interface* aplikasi *mobile* pada kelompok usia paruh baya dan lanjut usia, dan menemukan adanya perbedaan preferensi antar kelompok usia tersebut. Lalu Marhadi et al. (2025) menemukan perbedaan preferensi pada faktor adopsi EV lintas generasi. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa analisis hasil model kano antar kelompok pengguna memberikan gambaran preferensi yang lebih rinci sehingga dapat membantu pengembangan produk yang lebih tepat.

Berdasarkan telaah terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, pemanfaatan *topic modelling* umumnya digunakan untuk mengidentifikasi isu atau aspek produk yang paling banyak dibahas oleh pengguna. Namun, sebagian besar penelitian tersebut berhenti pada tahap pemetaan topik, tanpa menganalisis preferensi *user* terhadap fitur produk yang teridentifikasi, sehingga belum dapat memahami prioritas kebutuhan *user* lebih dalam. Selain itu, penelitian yang membandingkan perbedaan preferensi produk berbasis data pada kendaraan di Indonesia dengan antar kelompok atau karakteristik pengguna, juga belum banyak ditemukan.

Penelitian ini mengusulkan pendekatan yang mengintegrasikan data mining dari media sosial untuk mengidentifikasi fitur produk yang menjadi perhatian pengguna, kemudian menggunakan kuesioner dan Model Kano untuk fitur berdasarkan analisis preferensi antar

generasi. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya berdiri sendiri pada tahap eksplorasi isu atau klasifikasi kebutuhan, penelitian ini melanjutkan analisis dengan membandingkan preferensi fitur antar kelompok pengguna. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menggambarkan aspek produk yang banyak dibahas, tetapi juga memberikan gambaran mengenai perbedaan kebutuhan dan prioritas fitur berdasarkan karakteristik pengguna. Berikut merupakan tabel penelitian terdahulu:

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian

Penulis	Obyek			Metode/Pendekatan			Pendekatan Analisis Fitur		Sumber Data		
	Elektronik	EV	Layanan Tranportasi	Mobile Apps	A	B	C	Ekstraksi Fitur Produk	Klasifikasi Fitur Produk	Online	Survey/ Kuesioner
(Gu et al., 2024)		√				√				√	√
(Havran et al., 2025)		√				√				√	√
(Rheza Fauzia Dinaryanti, 2024)	√					√		√		√	√
(Sagala & Toba, 2021)	√					√		√		√	√
(Budi, 2024)				√		√		√		√	√
(Caesaron et al., 2021)			√		√						√
(Jagusiak-kocik & Idzikowski, 2023)			√		√						√
(Budiarani et al., 2021)				√	√						√
(Sinemus et al., 2025)				√	√				√		√
(Kumala et al., 2024)				√	√						√

Penulis	Obyek			Metode/Pendekatan			Pendekatan Analisis Fitur		Sumber Data		
	Elektronik	EV	Layanan Tranportasi	Mobile Apps	A	B	C	Ekstraksi Fitur Produk	Klasifikasi Fitur Produk	Online	Survey/ Kuesioner
(Lestari, 2025)		√			√						√
(Fajar et al., 2021)		√			√				√		√
(Marhadi et al., 2025)		√			√		√				√
(H. Aprilia et al., 2025)				√	√		√		√		√
(Ho & Tzeng, 2021)				√	√		√		√		√
Usulan		√			√	√	√	√	√	√	√

Keterangan:

A. Metode Kano

B. *Topic Modelling*

C. Perbandingan Kelompok

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kendaraan Listrik.

Kendaraan Listrik merupakan kendaraan yang digerakkan sebagian atau sepenuhnya oleh motor bertenaga listrik, bersumber dari baterai yang dapat diisi ulang sesuai kebutuhannya (Praja et al., 2022). Kendaraan listrik merupakan salah satu solusi efektif dalam menekan emisi serta konsumsi BBM (Nugraha et al., 2025). Selain mengurangi emisi, kendaraan listrik di Indonesia berpotensi dalam kontribusi pembangunan berkelanjutan (Merdiansah & Ridha, 2024). Pemerintah Indonesia sendiri telah menerapkan berbagai kebijakan diharapkan dapat mendukung perkembangan kendaraan listrik dalam berbagai aspek, seperti produksi baterai, pengembangan infrastruktur, hingga manufaktur kendaraan listrik (Ramadhany et al., 2025).

Jika dibedakan berdasarkan teknologinya, EV atau kendaraan listrik dibagi beberapa tipe yaitu *Hybrid Electric Vehicle* (HEV) yang memadukan tenaga listrik dengan mesin *internal combustion*, *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV) yang memanfaatkan sistem listrik yang dapat di-charge bersama mesin *internal combustion*, serta *Battery Electric Vehicle* (BEV) yang sepenuhnya menggunakan penggerak listrik (Triyono, 2022). Selain ketiga jenis tersebut, terdapat jenis yang lain yaitu FCEV (*Fuel Cell Electric Vehicle*) yang berupa *fuel cell* hidrogen (Kurniawan, 2025). Sedangkan jika dikategorikan ke dalam beberapa jenis sesuai dengan kebutuhan transportasi, kendaraan listrik dapat dibagi, yaitu *Personal Mobility Device* (PMD) yang merupakan kendaraan listrik kecil dan portabel untuk mobilitas individu di perkotaan, seperti sepeda listrik dan skuter listrik, *Smart Mobility Device* (SMD) berupa kendaraan listrik dengan dukungan teknologi cerdas dan konektivitas digital untuk meningkatkan efisiensi mobilitas urban, serta *Micro Mobility Device* (MMD), yaitu kendaraan listrik ringan berukuran sangat kecil yang dirancang untuk perjalanan jarak pendek dan menjangkau area yang sulit diakses kendaraan konvensional, seperti sepeda lipat listrik dan *skateboard* listrik (Saraswati et al., 2024).

2.2.2 Online Data.

Online data merupakan data yang bersumber dari online atau internet yang didapatkan dari berbagai sumber informasi seperti web, blog, media sosial dan media daring lainnya (Rizkia et al., 2023). Menurut Yutiandry Rival et al. (2025) data pelanggan dapat disimpan di berbagai *platform* digital (*online*) sehingga dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai perilaku, preferensi serta kebutuhan mereka. Data ini dapat berasal dari data perilaku *online*

yang mencakup berbagai aktivitas konsumen pada situs web, aplikasi, maupun digital milik perusahaan dan data media sosial mengacu pada informasi yang dihasilkan dari interaksi pelanggan di berbagai *platform* media sosial Iswahyudi et al. (2023). Jika mengacu pada media sosial berikut merupakan *platform* yang sering menjadi media pengambilan data *online*:

1. X (Twitter)

X/Twitter X merupakan media sosial asal Amerika Serikat yang didesain dapat memungkinkan penggunaanya dalam berbagi informasi dengan berbagai bentuk, seperti teks, gambar, video, dan konten lainnya (Hendarjoa & Rafiahb, 2025). *platform* ini merupakan sosial media *microblogging* yang dimana penggunaanya dapat membuat dan membaca pesan secara *real time* atau disebut dengan *tweet* (Wijanarko et al., 2017). Di media ini, publik dapat dapat memposting opini, pandangan dan komentar mereka terkait topik tertentu (Al et al., 2024).

2. Youtube

Youtube merupakan salah *platform* media sosial berbasis video yang memungkinkan penggunaanya dapat mengunduh, mengunggah, serta membagikan konten video ke berbagai wilayah (Andika, 2022). Salah satu jenis konten yang tersedia di *platform* ini adalah video *review* produk. Video *review* berfungsi sebagai sumber informasi bagi calon pembeli dan juga memengaruhi persepsi dan keputusan pembelian (Wulaningsih et al., 2024). *Audience* dapat memberikan opini, tanggapan, pendapat, atau pengalaman mereka terhadap video melalui kolom komentar (Dewati & Sukardani, 2024). Pada konteks otomotif, kontennya menyajikan informasi mengenai kelebihan dan kekurangan kendaraan, desain, performa mesin, serta fitur lainnya, sehingga banyak diminati oleh penonton yang tertarik pada dunia otomotif maupun yang berencana membeli kendaraan (L. Aprilia et al., 2023).

2.2.3 Topic Modelling.

Topic modelling merupakan pendekatan *non-hierarchical clustering* yang bekerja dengan mengelompokkan data secara otomatis berdasarkan topik yang muncul dari proses pemodelan, sehingga menghasilkan kluster topik yang relevan (Alfanzar & Rozas, 2020). Pendekatan ini bertujuan untuk menemukan topik-topik laten dalam sebuah kumpulan dokumen (Kasus et al., 2024). Meskipun memiliki banyak teknik, terdapat beberapa jenis seperti metode *Latent Dirichlet Allocation* (LDA), *Non-Negative Matrix Factorization* (NMF), *Probabilistic Latent Semantic Analysis* (PLSA), *Correlated Topic Model* (CTM), *Dynamic Topic Model* (DTM),

Hierarchical Latent Dirichlet Allocation (hLDA), dan BERTopic. Berikut merupakan tabel perbandingan jenis-jenis *topic modelling* tersebut (Farea et al., 2024):

Tabel 2. 2 Perbandingan Jenis *Topic Modelling*

Model	Interpretabilitas	Skalabilitas	Penanganan Panjang Dokumen Beragam	Sensitivitas terhadap Hiperparameter
LDA	Baik, topik mudah diinterpretasikan melalui kata-kata	Cukup skalabel	Efektif	Sensitif
NMF	Sangat mudah diinterpretasikan dengan bobot non-negatif	Skalabel	Efektif	Kurang sensitif
PLSA	Interpretabilitas baik dengan probabilitas kata	Kurang skalabel	Efektif	Sensitif
CTM	Interpretabilitas baik, memodelkan korelasi antar topik	Kurang skalabel	Efektif	Sensitif
DTM	Interpretabel dengan evolusi topik dari waktu ke waktu	Cukup skalabel	Efektif untuk aspek temporal	Sensitif terhadap parameter temporal
hLDA	Interpretabel dengan struktur hierarkis	Kurang skalabel	Efektif	Sensitif
BERTopic	Kaya konteks semantik namun interpretasi bisa lebih sulit	Komputasi berat	Efektif dengan embedding transformer	Sensitif terhadap parameter clustering

Berdasarkan tabel diatas, *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) merupakan model *topic modelling* probabilistik yang merepresentasikan setiap dokumen sebagai campuran beberapa topik dengan bobot tertentu. Model ini menghasilkan topik dalam bentuk distribusi kata sehingga relatif mudah diinterpretasikan. LDA juga mampu menangani dokumen dengan panjang yang beragam serta memiliki tingkat skalabilitas yang cukup baik. Meskipun sensitif terhadap hiperparameter, sensitivitas tersebut dapat dikendalikan melalui penentuan jumlah topik yang sesuai, yang berperan penting dalam menjaga akurasi dan interpretasi hasil pemodelan topik.

Metode LDA merupakan model statistik Bayesian yang menganalisis kemunculan istilah dalam korpus teks untuk mengungkap struktur topik tersembunyi yang terkandung di dalamnya (Adriyendi & Melia, 2025). Tujuan penerapan LDA adalah untuk mengidentifikasi kelompok-

kelompok topik secara otomatis, bahkan ketika tidak terdapat pengetahuan awal mengenai topik apa yang sedang dicari (Kustyaningsih et al., 2024). Dengan menggunakan parameter α dan β , serta himpunan campuran topik θ , penugasan topik z , dan kata w , distribusi probabilitas gabungan dalam model LDA dapat dirumuskan sebagai berikut (Blei et al., 2003):

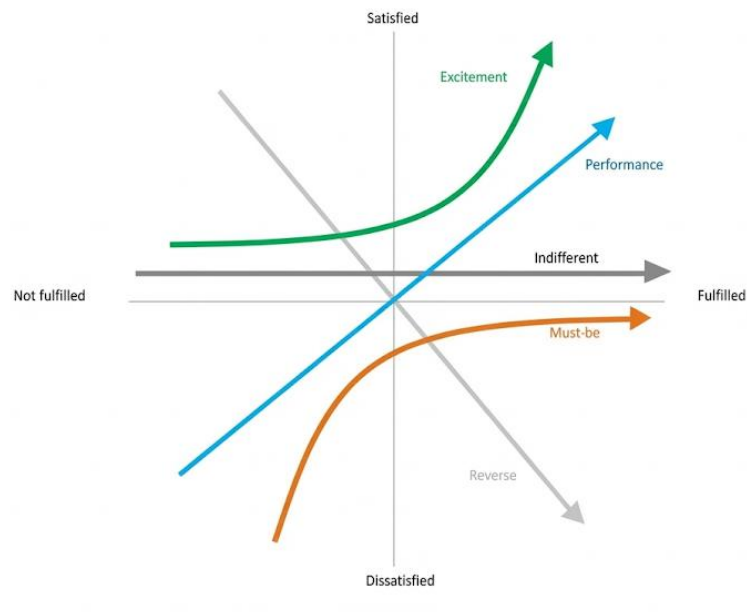
$$P(\theta, z, w | \alpha, \beta) = p(\theta | \alpha) \prod_{n=1}^N p(z_n | \theta) p(w_n | z_n, \beta) \quad (2.1)$$

Tahap selanjutnya adalah menetapkan jumlah topik yang optimal dengan menghitung nilai koherensi untuk setiap jumlah topik yang diuji, sehingga diperoleh nilai yang paling sesuai (Adi et al., 2025). Perhitungan koherensi dilakukan dengan rumus berikut (38):

$$= \sum_{m=2}^M \sum_{t=1}^{m-1} \log \frac{D(v_m^{(t)}, v_t^{(t)}) + 1}{D(v_{ml}^{(t)})} \quad (2.2)$$

2.2.4 Model Kano.

Metode Kano merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengelompokkan atribut-atribut pada produk atau layanan, serta untuk menilai sejauh mana produk atau jasa tersebut mampu memenuhi dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Khairi & Kurniadi, 2024). Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Profesor Noriaki Kano dari Universitas Tokyo Rika (Manurung & Silalahi, 2023). Melalui penerapan Model Kano, kebutuhan pelanggan dapat diidentifikasi dengan mengklasifikasikan setiap atribut ke dalam kategori Kano serta memetakan kebutuhan tersebut ke dalam bentuk grafik yang ditunjukkan pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Grafik Model Kano

Sumber Gambar: (SI & Zhafira, 2024)

Dalam metode ini, setiap kombinasi jawaban responden dipetakan ke dalam klasifikasi tertentu menggunakan *Kano Evaluation Table*, sehingga atribut dapat dikelompokkan ke dalam kategori *Attractive (A)*, *One-Dimensional (O)*, *Must-Be (M)*, *Indifferent (I)*, *Reverse (R)*, dan *Questionable (Q)* guna memahami karakteristik kepuasan pengguna terhadap masing-masing atribut (Kurnia & Pradityatama, 2025). Berikut merupakan Penjelasan setiap kategori dalam Metode Kano dapat diuraikan sebagai berikut (Wardhana, 2024):

1. *Must be (basic need)*

fitur dasar yang wajib ada, di mana ketiadaannya akan menimbulkan ketidakpuasan pelanggan.

2. *One dimensional (performance)*

menunjukkan hubungan linier antara pemenuhan fitur dengan tingkat kepuasan pelanggan, sehingga semakin baik kinerja fitur, semakin tinggi pula kepuasan.

3. *Attractive (excitement)*

fitur yang bersifat tidak terduga, mampu menarik perhatian pelanggan, dan memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan kepuasan.

4. *Indifferent*

merujuk pada fitur yang keberadaannya tidak memengaruhi kepuasan pelanggan, baik dalam arti meningkatkan maupun menurunkannya.

5. *Reverse*

Merupakan fitur yang apabila tersedia justru berpotensi menurunkan tingkat kepuasan pelanggan.

6. *Questionable*

Menggambarkan kondisi ketika pelanggan menyatakan sangat puas jika suatu fitur ada, namun sekaligus menyatakan tidak merasa kecewa apabila fitur tersebut tidak tersedia.

Penentuan kategori setiap atribut dilakukan dengan mengombinasikan jawaban pernyataan fungsional yang digunakan untuk menilai persepsi konsumen terhadap atribut yang terpenuhi atau disediakan, dan pertanyaan disfungsional yang digunakan untuk menilai persepsi konsumen terhadap atribut yang terpenuhi atau tidak disediakan (Wardhana, 2024). Kuesioner ini mengacu pada Tabel Evaluasi Model Kano yang digunakan sebagai dasar dalam memetakan atribut ke dalam kategori Kano yang sesuai.

Tabel 2. 3 Tabel Evaluasi Kano

Kebutuhan Konsumen		<i>Dysfunctional</i>				
		1 Suka	2 Harap	3 Netral	4 Toleransi	5 Tidak Suka
<i>Functional</i>	1. Suka	Q	A	A	A	O
	2. Harap	R	I	I	I	M
	3. Netral	R	I	I	I	M
	4. Toleransi	R	I	I	I	M
	5. Tidak suka	R	R	R	R	Q

Sumber tabel: (SI & Zhafira, 2024)

Kemudian kategori akhir tiap variabel atau *Kano's Weight* ditentukan menggunakan aturan yang formula Blauth sebagai berikut (Walden, 1999):

1. Jika $(one\ dimensional + attractive + must-be) > (indifferent + reverse + questionable)$, maka kategori diambil dari nilai maksimum dari $(one\ dimensional, attractive, must-be)$.
2. Jika $(one\ dimensional + attractive + must-be) < (indifferent + reverse + questionable)$, maka kategori diambil dari nilai maksimum dari $(indifferent, reverse, questionable)$.
3. Jika jumlah nilai $(one-dimensional + attractive + must-be) =$ jumlah nilai $(indifferent + reverse + questionable)$, maka kategori yang dipilih adalah nilai tertinggi di antara

semua kategori Kano, yaitu (*one-dimensional*, *attractive*, *must-be*, *indifferent*, *reverse*, dan *questionable*).

Selanjutnya dilakukan perhitungan koefisien *Better* dan *Worse* untuk mengetahui pengaruh suatu atribut terhadap kepuasan pelanggan. Koefisien *Better* menunjukkan besarnya peningkatan kepuasan pelanggan apabila suatu fitur disediakan yang dipengaruhi oleh kategori *Attractive* (A) dan *One-dimensional* (O), sedangkan koefisien *Worse* menggambarkan besarnya penurunan kepuasan pelanggan apabila fitur tersebut tidak disediakan yang dipengaruhi oleh kategori *One-dimensional* (O) dan *Must-be* (M). Perhitungan ini juga ditujukan untuk melakukan perangkingan prioritas atribut dengan rumus perhitungan koefisien *Better* dan *Worse* disajikan sebagai berikut (Id et al., 2022):

$$Better(Y) \frac{A+O}{A+O+M+I} \quad (2.3)$$

$$Worse(X) \frac{O+M}{A+O+M+I(-1)} \quad (2.4)$$

$$TSI = Better + Worse \quad (2.5)$$

2.2.5 Teori Generasi.

Teori generasi pertama kali dikenalkan oleh sosiolog asal Hungaria yaitu Karl Mannheim pada tahun 1952 melalui tulisannya *The Problem Generation* (Madiistriyatno & Rachmatullah, 2024). Sejak munculnya Teori Generasi (*Generation Theory*), istilah generasi X, Y, dan Z mulai dikenal dalam masyarakat (Sutrasna., 2023). Generasi X merupakan generasi yang lahir pada rentang tahun 1965-1980, generasi Y pada rentang tahun 1981-1996 dan generasi Z rentang tahun 1997-2012 (Rohmad et al., 2025). Berikut merupakan penjelasan masing-masing generasi:

1. Generasi X

Merupakan generasi yang tumbuh sebelum era teknologi digital, cenderung lebih selektif dalam menerima teknologi baru (Rahmayanti & Kencana, 2025). Pada penelitian Iyer (2009) Gen X memiliki loyalitas dan kehati-hatian yang lebih tinggi dibandingkan dengan dibandingkan Generasi Y. Sejalan dengan itu, Hasil penelitian Rosário & Casaca (2025) menemukan bahwa Generasi X lebih loyal dibandingkan dua generasi setelahnya yaitu Generasi Y dan Z. Selain itu, Generasi X memiliki perencanaan keuangan yang mendorong

mereka memilih *brand* yang sama tanpa terpengaruh dengan konten selama kualitas produk baik dan harga tetap terjangkau (Rosário & Casaca, 2025).

2. Generasi Y

Merupakan generasi yang tumbuh pada era transisi analog dan teknologi digital. Generasi menekankan efisiensi, kenyamanan, serta pemanfaatan teknologi dalam aktivitas sehari-hari (Antasya et al., 2025). Pada penelitian Iyer (2009) menemukan bahwa loyalitas Generasi Y dapat berubah dengan cepat sesuai dengan mode, tren dan popularitas merek, mereka lebih berfokus pada gaya dan kualitas dibandingkan harga.

3. Generasi Z

Tumbuh pada masa perkembangan teknologi digital yang pesat. Memiliki tingkat keterbukaan yang tinggi terhadap teknologi (Rahmayanti & Kencana, 2025). Selain itu, mereka berorientasi pada transparansi, kecepatan, dan responsivitas (Antasya et al., 2025). Menurut Malini (2021) Generasi Z menekankan pengalaman, kenyamanan, dan kepuasan emosional daripada sekadar memenuhi kebutuhan dasar. Pada penelitian Rosário & Casaca (2025), Generasi Z cenderung fokus pada pemenuhan keinginan dan kemampuan beli mereka, tanpa terlalu memperhatikan merek. Selain itu, penelitian Ayuni (2019) yang menyatakan bahwa Generasi Z cenderung menginginkan produk dengan kualitas yang baik namun dengan harga yang rendah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah kendaraan listrik atau *electric vehicle*, dengan fokus pada mobil listrik yang beredar di Indonesia. Fokus utama penelitian ini adalah pengembangan produk kendaraan listrik berbasis data dengan tujuan untuk menganalisis perbedaan preferensi antar generasi selama periode Januari hingga Desember 2025.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data penelitian ini:

1. Data Primer

a. Kuesioner

Kuesioner adalah salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menyajikan serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden. Kuesioner penelitian ini merupakan kuesioner pertanyaan fungsional dan disfungsional kepada *user* EV yang terdiri dari generasi X, Y, dan Z. Hasil setiap kombinasi jawaban responden dipetakan ke dalam klasifikasi menggunakan Kano *Evaluation Table* untuk mengklasifikasikan fitur sesuai dengan preferensi masing-masing generasi.

2. Data Sekunder

a. *Scraping*

Scraping merupakan teknik pengumpulan data dari berbagai media digital secara otomatis, di mana data yang diperoleh digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian untuk dianalisis lebih lanjut. Pada penelitian ini, media yang digunakan adalah X dan Youtube. X memberikan data dalam bentuk *tweet* singkat yang mencerminkan pandangan masyarakat secara *real-time* dan YouTube menyediakan komentar lebih mendalam dari pengguna terkait berbagai topik tentang kendaraan listrik. Kata kunci utama yang digunakan untuk mengidentifikasi video YouTube yang relevan meliputi sejumlah istilah spesifik, antara lain “mobil listrik”, “review mobil listrik”, “fitur kendaraan listrik”, dan “teknologi kendaraan listrik”. Sedangkan untuk *platform* X, pencarian data dilakukan menggunakan *query* (“mobil listrik” OR “kendaraan listrik”) dengan menerapkan filter pengecualian terhadap kata-kata yang tidak berkaitan langsung dengan fokus penelitian, yaitu: politik, presiden, “undang-undang”,

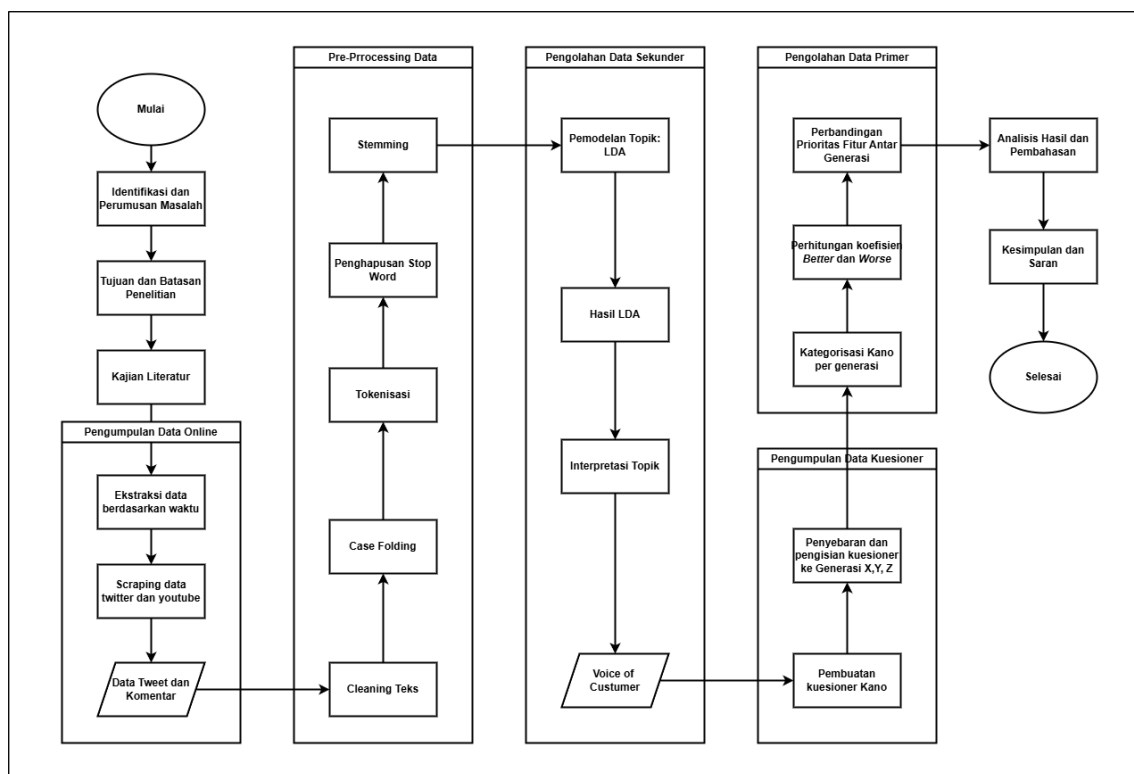
kebijakan, stasiun, SPKLU, baterai, sales, cicilan, “ganjil genap”, sepeda, motor, subsidi, pajak, dan insentif. Data yang dikumpulkan dari kedua *platform* ini akan dianalisis menggunakan *topic modelling* dengan LDA untuk mengidentifikasi topik fitur EV yang dibahas oleh masyarakat.

b. Studi Literatur

Studi literatur merupakan serangkaian kegiatan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tulisan seperti jurnal, buku hingga majalah yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Hal ini sebagai landasan peneliti dalam mengolah data menggunakan metode yang telah ditetapkan.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan alur penelitian diatas:

1. Tahap 1: Inisiasi Penelitian

Tahap ini merupakan landasan awal yang membangun kerangka konseptual dan arah penelitian.

a. Mulai

Merupakan titik awal seluruh rangkaian kegiatan penelitian yang menandai dimulainya penelitian secara sistematis.

b. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan pendefinisian terkait fenomena yang menjadi topik penelitian.

c. Perumusan Masalah

Masalah yang telah diidentifikasi kemudian dirumuskan ke dalam bentuk pertanyaan penelitian yang lebih terarah.

d. Tujuan Penelitian

Menjelaskan secara jelas tujuan yang ingin dicapai untuk menjawab rumusan masalah.

e. Batasan Penelitian

Menetapkan ruang lingkup penelitian, meliputi atribut, sumber data dan objek penelitian agar penelitian dapat fokus dan lebih terarah.

f. Kajian Literatur

Melakukan penelaahan terhadap penelitian terdahulu serta teori topik penelitian untuk memberikan landasan teoritis, memperkuat argumen, menghindari plagiarisme, menemukan *gap* penelitian, dan menunjukkan posisi penelitian sehingga membangun kerangka berpikir yang kokoh.

2. Tahap 2: Pengumpulan Data *Online*

Tahap ini berfokus pada perolehan data teks sebagai bahan utama analisis.

a. *Scraping* Data Twitter dan YouTube

Mengumpulkan data berupa *tweet platform X* (Twitter) dan komentar video YouTube menggunakan teknik *web scraping* dan atau menggunakan *API (Application Programming Interface)* resmi yang disediakan oleh platform masing-masing berdasarkan kata kunci dan topik penelitian.

b. Ekstraksi Data Berdasarkan Waktu

Data yang telah terkumpul kemudian diseleksi berdasarkan rentang waktu tertentu agar sesuai dengan konteks penelitian dan mencerminkan kondisi aktual.

c. Data Tweet dan Komentar

Hasil akhir tahap ini berupa kumpulan data teks opini pengguna yang siap diproses pada tahap pra-pemrosesan.

3. Tahap 3: *Pre-Processing* Data

Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan data mentah (*raw data*) menjadi format yang lebih rapi dan siap untuk dioalah atau dianalisis.

a. *Cleaning* Teks

Menghilangkan *noise* seperti URL, *mention*, hashtag, simbol, dan karakter yang tidak relevan.

b. *Case Folding*

Mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil untuk menyeragamkan bentuk kata agar kata yang sama tetapi ditulis dengan huruf kapital dan kecil tetap dianggap sama oleh sistem, seperti kata “Kendaraan” dianggap berbeda oleh sistem dengan kata “kendaraan”.

c. Tokenisasi

Memecah teks menjadi unit-unit kata untuk memudahkan proses analisis.

d. Penghapusan *Stopword*

Menghilangkan kata-kata umum yang tidak memiliki makna tematik yang kuat (seperti "dan", "di", "ke", "yang" “itu”) sehingga waktu pemrosesan lebih efisien dan meminimalkan kebutuhan sumber daya komputasi.

e. *Stemming*

Mengubah kata ke bentuk dasarnya agar variasi kata tidak dianggap sebagai entitas yang berbeda seperti sensor, sensorik, disensor, penyensoran menjadi sensor.

4. Tahap 4: Pengolahan Data Sekunder

Tahap ini merupakan inti analisis untuk mengekstraksi informasi bermakna dari data.

a. Pemodelan Topik menggunakan LDA

Menggunakan metode *Latent Dirichlet Allocation* untuk mengelompokkan kata-kata ke dalam sejumlah topik utama. Berikut merupakan langkah-langkah LDA:

a) Pembentukan dictionary

Seluruh kata unik dari hasil *preprocessing* dikumpulkan dan disusun dalam sebuah *dictionary*. *Dictionary* ini berfungsi sebagai daftar kosakata yang menjadi acuan dalam proses pemodelan.

b) Penyaringan kata ekstrem

Kata yang terlalu jarang muncul maupun terlalu sering muncul dalam dokumen disaring berdasarkan frekuensi kemunculannya. Tujuannya adalah mengurangi noise dan meningkatkan kualitas topik yang dihasilkan.

c) Pembentukan corpus

Setiap dokumen diubah ke dalam bentuk numerik menggunakan pendekatan *bag-of-words* berdasarkan *dictionary* yang telah disaring. Corpus ini digunakan sebagai input dalam pemodelan LDA.

d) Penentuan jumlah topik

Beberapa jumlah topik diuji untuk melihat struktur topik yang paling sesuai. Evaluasi dilakukan menggunakan nilai koherensi untuk menilai keterkaitan kata dalam setiap topik.

f) Pelatihan model LDA

Model LDA dilatih menggunakan jumlah topik terpilih berdasarkan nilai koherensi untuk membentuk topik-topik laten.

g) Ekstraksi kata kunci topik

Dari setiap topik diambil kata-kata dengan probabilitas tertinggi sebagai representasi topik.

b. Hasil LDA

Menghasilkan kumpulan topik beserta distribusi kata yang merepresentasikan isu-isu dominan.

c. Interpretasi Topik

Memberi makna dan label pada setiap topik berdasarkan konteks kata-kata penyusunnya.

d. *Voice of Customer* (VoC)

Menerjemahkan topik menjadi kebutuhan pelanggan.

6. Tahap 5: Pengumpulan Data Kuesioner

a. Pembuatan Kuesioner Kano

Menyusun pertanyaan fungsional dan disfungsional berdasarkan atribut hasil VoC.

b. Penyebaran dan Pengisian Kuesioner ke Generasi X, Y, dan Z

Mengumpulkan persepsi responden sesuai kelompok generasi untuk menentukan kategori Kano secara empiris. Mengelompokkan atribut kebutuhan ke dalam kategori Kano (*Must-be*, *One-dimensional*, *Attractive*, dll.) untuk generasi X, Y, dan Z.

7. Tahap 6: Pengolahan Data Primer

a. Kategorisasi Atribut Menggunakan Model Kano

Jawaban responden diklasifikasikan ke dalam kategori Kano, yaitu *Must-be*, *One-dimensional*, *Attractive*, *Indifferent*, *Reverse*, dan *Questionable*. Proses kategorisasi dilakukan secara terpisah untuk masing-masing generasi, sehingga diperoleh distribusi kategori atribut pada setiap kelompok.

b. Perhitungan Koefisien *Better* dan *Worse*

Selanjutnya dilakukan perhitungan koefisien kepuasan untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap atribut dan setiap generasi.

c. Perbandingan Fitur Antar Generasi

Hasil kategorisasi dan nilai koefisien kemudian dibandingkan antar generasi untuk mengidentifikasi perbedaan prioritas dan karakteristik preferensi. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui atribut mana yang menjadi kebutuhan dasar, kebutuhan kinerja, maupun daya tarik tambahan pada masing-masing kelompok generasi.

8. Tahap Akhir

a. Analisis Hasil dan Pembahasan

Menyajikan temuan penelitian atau hasil pengolahan data dan kemudian menginterpretasi serta menganalisis makna temuan tersebut dalam konteks teori dan tujuan penelitian untuk menjawab rumusan masalah.

b. Kesimpulan dan Saran

c. Merumuskan kesimpulan yang menjawab rumusan masalah berdasarkan analisis hasil dan pembahasan serta memberikan rekomendasi kepada *stakeholder* dan penelitian selanjutnya.

d. Selesai

Menandai berakhirnya seluruh rangkaian proses penelitian.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Youtube dan X.

Pengambilan data dari *platform* X dan YouTube dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan teknik web scraping serta pemanfaatan *Application Programming Interface* (API) resmi masing-masing *platform*. Metode ini dipilih karena mampu mengumpulkan data dalam jumlah besar dan bersifat tidak terstruktur secara lebih efisien, sekaligus merekam dinamika percakapan yang muncul secara alami dan aktual. Data yang dihimpun difokuskan pada pembahasan mengenai Kendaraan Listrik (*Electric Vehicle*/EV), khususnya yang berkaitan dengan fitur-fitur yang dimilikinya. Adapun tahapan rinci dalam proses pengumpulan YouTube dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan *Keywords* atau Kata Kunci

Kata kunci utama yang digunakan untuk mengidentifikasi video YouTube yang relevan meliputi sejumlah istilah spesifik, antara lain “mobil listrik”, “*review* mobil listrik”, “fitur kendaraan listrik”, dan “teknologi kendaraan listrik”. Kombinasi kata kunci tersebut dirancang untuk merepresentasikan berbagai topik pembahasan seputar kendaraan listrik, khususnya yang berkaitan dengan fitur dan aspek teknologinya pada platform YouTube.

2. Penentuan Rentang Waktu

Video dari platform YouTube dikumpulkan pada periode Januari hingga Desember 2025. Penetapan rentang waktu ini bertujuan untuk memperoleh dataset yang mutakhir dan representatif, sehingga dapat mendukung analisis yang komprehensif terhadap pola pembahasan serta topik seputar Kendaraan Listrik (EV), khususnya yang berkaitan dengan kebutuhan dan fitur yang dibahas oleh konsumen. Dari rentang waktu tersebut diperoleh 72 video yang relevan, dengan video ID masing-masing dihimpun dan dimasukkan ke dalam skrip pengambilan data untuk proses secara otomatis.

3. *Scraping* Komentar Video

Pengumpulan data komentar dilakukan melalui eksekusi skrip Python yang disajikan pada Lampiran 1.1. Skrip ini dirancang untuk berinteraksi dengan *library* YouTube Data API v3 dalam mengekstraksi komentar dari video-video yang telah ditetapkan. Proses pengambilan dilakukan secara otomatis, dengan data yang dihasilkan mencakup video ID

tanggal komentar, *username*, teks komentar secara lengkap, serta jumlah tanda suka (*likes*) pada setiap komentar.

4.1.2 Data X.

Pengumpulan data dari platform X dilakukan secara otomatis dengan menggunakan teknik *web scrapping* melalui skrip berbasis JavaScript yang dijalankan pada lingkungan Node.js. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengumpulkan data dalam jumlah besar yang bersifat tidak terstruktur secara lebih efisien, serta menangkap percakapan publik yang berlangsung secara alami dan aktual. Data yang dikumpulkan difokuskan pada pembahasan mengenai Kendaraan Listrik (*Electric Vehicle/EV*), khususnya yang berkaitan dengan fitur dan aspek teknologinya. Adapun tahapan rinci dalam proses pengumpulan data dari X dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan Keyword atau Kata Kunci

Pada *platform X*, pencarian data dilakukan menggunakan *query* (“mobil listrik” OR “kendaraan listrik”) dengan menerapkan filter pengecualian terhadap kata-kata yang tidak berkaitan langsung dengan fokus penelitian, yaitu: politik, presiden, “undang-undang”, kebijakan, stasiun, SPKLU, sales, cicilan, “ganjil genap”, sepeda, motor, subsidi, pajak, dan insentif. Penyaringan ini bertujuan untuk menghilangkan topik di luar aspek fitur dan teknologi kendaraan listrik, sekaligus mengefisiensikan proses pengumpulan data. Seluruh kata kunci dan filter tersebut diintegrasikan secara langsung ke dalam kode *web scraping* yang digunakan, sehingga proses pengambilan data dapat berjalan secara efisien serta sesuai dengan tujuan penelitian.

2. Penentuan Rentang Waktu

Data dari *platform* ini dikumpulkan pada periode Januari hingga Desember 2025 yang telah diatur secara langsung di dalam kode pengambilan data. Penetapan rentang waktu ini dimaksudkan untuk memperoleh himpunan data yang terbaru dan representatif, sehingga dapat mendukung analisis yang komprehensif terhadap pola pembahasan dan topik terkait Kendaraan Listrik (EV).

3. *Scraping* Tweet X

Pengumpulan data dari *platform X* dilakukan secara otomatis melalui eksekusi skrip yang disajikan pada Lampiran 1.2. Skrip ini menggunakan *tweet-harvest* yang dijalankan pada lingkungan Node.js untuk melakukan *web scraping* dari platform X. Proses pengambilan data dilakukan berdasarkan kriteria pencarian dan rentang waktu yang telah ditetapkan.

Data yang dihasilkan mencakup ID tweet, tanggal pembuatan, *username*, teks tweet secara lengkap, jumlah tanda suka (*likes*), serta informasi balasan (*reply*).

Dari proses *scraping* yang dilakukan, diperoleh data sebanyak 24.889 komentar dan 2.300 *tweet* dari X. Berikut merupakan sampel hasil *scraping* yang disajikan pada tabel 4.1 dan 4.2:

Tabel 4. 1 Sampel Data Youtube

Video ID	Tanggal	Nama Pengguna	Komentar	Jumlah Like
PMN2zILMYmE	2025-12-04T02:40:53Z	User 1	Yang mines dari aion geely dll adalah brake assistnya harus set tiap jalan dan brake assistnya ga kaya ioniq 5 yang akan death stop kalau kalau baru jalan pelan doang. Aion ini lebih sensitif ga kaya ioniq 5 yg kalau udah jalan diatas 20km dia cumq sound warning dan brake assist via abs yang ga langsung berenti	2
TZZ28iKL8K8	2025-07-04T11:43:49Z	User 2	LEBIH KEREN SEPEDANYA KETIMBANG MOBILNYA..   Semoga gak KORBAN FITUR..KEKUATAN MESIN MASIH BLM TERUJI..    	0

Video ID	Tanggal	Nama Pengguna	Komentar	Jumlah Like
TZZ28iKL8K8	2025-08-21T08:26:29Z	User 3	@lucky889s9Battery NMC menang di density / kemampuan menyimpan energy. Tapi kelemahan nya lebih rawan (kalah safety dengan LFP) dan charging cycle nya lebih sedikit (kalah awet dibanding LFP).	0
WCzI9FGBgDs	2024-11-15T04:52:17Z	User 4	Seal memperlihatkan kerinduan masyarakat thp sedan. Mhn test tingkat panas di glass/ panoramic roof. Apakah aturan pajak ttg sedan sbg barang mewah berlaku u/ molis? Tentunya margin dr pabrikan juga menentukan volume penjualan. Info digital yg tersebar luas lintas negara menyulitkan sistem monopoli atau setting margin berlebihan 😊👉	2
dL880B3WjrA	2025-05-03T00:07:44Z	User 5	Masih banyak hard plastic, kaya mobil murah (bahkan seperti di video, itu di dashboard masih pakai hard plastic, dan di konsol tengah juga plastik. Banyak kompartemen, tapi plastik semua, taruh barang di dalemnya ya berisik. Ga ada kulkas, ga ada meja di belakang, ga ada penutup mesin, ga ada ban serep, ambient light cuma di depan, jok kulit bukan genuine (eco alias versi murah 😊), bagasi kecil, harga kemahalan...	2

Tabel 4. 2 Sampel Data X

conversation_ id_str	created_at	favorite_ count	full_text	id_str	tweet_url	user_id_str
2,00598E+18	Tue Dec 30 12:32:43 +0000 2025	0	Film endorse mobil listrik	2,006E+1 8	https://x.com/undefined/status/2005980365157192102	1,17562E+18
2,00598E+18	Tue Dec 30 12:28:23 +0000 2025	0	Satu hal lg pulau jawa itu surplus listrik. Cocok bgt mobil listrik trus dimassivekan. Klo cuma bus doang mah gak signifikanlah ngurangi impor BBMnya. Buat solar aja indonesia trus naikkan porsi Biodieselnnya smpe ke B-40/B-50. Itu kan tujuannya buat ngurangi impor solar	2,006E+1 8	https://x.com/undefined/status/2005979277481894312	1,62431E+18
2,00598E+18	Tue Dec 30 12:24:42 +0000 2025	6	Knpa jgn mobil listrik? Gw sih dukung bus listrik & sdh ada yg make bus listrik kok. Trans jakarta sdh ada bus listrik. Kemenhub nunjuk Inka buat bus listrik utk G-20. KRL dri dl ya listrik. Tp buat ngurangi impor	2,006E+1 8	https://x.com/undefined/status/2005978351501258928	1,62431E+18

conversation_ id_str	created_at	favorite_ count	full_text	id_str	tweet_url	user_id_str
2,00597E+18	Tue Dec 30 12:02:17 +0000 2025	0	minyak bumi ya gk bisa berdampak klo ga shfiting ke mbil listrik Pengisian Daya Mobil Listrik Melejit saat Nataru PLN Catat Lonjakan Hampir Tiga Kali Lipat https://t.co/bBGeccbEVf	2,006E+1 8	https://x.com/und efined/status/2005 97270627844102 1	157176355
2,00597E+18	Tue Dec 30 12:01:14 +0000 2025	0	Pemprov NTB Ganti Kendaraan Dinas ICE ke Mobil Listrik Sistem Sewa Dorong Ekosistem EV di Daerah https://t.co/LcXxfG7TmL	2,006E+1 8	https://x.com/und efined/status/2005 97244555635513 1	157176355

4.2 Pre-Processing Data

4.2.1 Data Cleaning.

Tahap ini bertujuan untuk membersihkan teks dari unsur-unsur yang tidak merepresentasikan isi semantik utama dan berpotensi menimbulkan *noise* dalam proses pemodelan topik. Elemen yang dihilangkan mencakup metadata pengguna dan simbol-simbol non-linguistik, seperti *mention* (@username), *hashtag*, URL, serta karakter selain huruf. Selain itu, spasi ganda juga dirapikan agar struktur teks menjadi lebih konsisten dan siap untuk tahap praproses selanjutnya. Contoh hasil *data cleaning* dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 3 Contoh Hasil *Data Cleaning*

Komentar	<i>Data Cleaning</i>
Di Padang juga sudah ada dealer boss.. Aion V pancen keren... interior lega, ada kulkasnya pula... 😊😊	Di Padang juga sudah ada dealer boss Aion V pancen keren interior lega ada kulkasnya pula

4.2.2 Case folding.

Tahap ini bertujuan untuk menyeragamkan seluruh huruf dalam teks menjadi satu bentuk huruf kecil (*lowercase*). Proses ini dilakukan untuk menghindari perbedaan representasi kata yang sebenarnya sama. Hal ini penting dalam proses pemodelan topik karena membantu model dalam mengelompokkan kata-kata berdasarkan kesamaan makna tanpa dipengaruhi oleh perbedaan bentuk huruf. Contoh hasil *case folding* dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Contoh Hasil *Case Folding*

<i>Data Cleaning</i>	<i>Case Folding</i>
Di Padang juga sudah ada dealer boss Aion V pancen keren interior lega ada kulkasnya pula	di padang juga sudah ada dealer boss aion v pancen keren interior lega ada kulkasnya pula

4.2.3 Tokenisasi.

Tokenisasi adalah proses memecah teks menjadi bagian-bagian kecil berupa kata. Pada tahap ini, setiap kata dari kalimat yang sudah dibersihkan diperlakukan sebagai satu token untuk dianalisis lebih lanjut. Contoh hasil tokenisasi dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4. 5 Contoh Hasil Tokenisasi

<i>Case Folding</i>	Tokenisasi
di padang juga sudah ada dealer boss aion v pancen keren interior lega ada kulkasnya pula	di,padang,juga,sudah,ada,dealer,boss,aion, v,pancen,keren,interior,lega,ada,kulkasnya ,pula

4.2.4 Stopword Removal.

Tahap ini bertujuan untuk menghapus kata-kata umum yang sering muncul tetapi tidak membawa informasi penting terhadap topik, seperti “dan”, “yang”, “di”, “ke”, “dari” dan kata sejenis lainnya. Kata-kata ini tetap memiliki fungsi dalam tata bahasa, namun kurang berkontribusi dalam membedakan tema pembahasan. Dengan menghilangkan stopwords, fokus analisis dapat diarahkan pada kata-kata yang lebih bermakna dan relevan terhadap isi pembicaraan, sehingga hasil pemodelan topik menjadi lebih jelas dan representatif. Contoh hasil *stopword removal* dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4. 6 Contoh Hasil Stopword Removal

Tokenisasi	Stopword
di,padang,juga,sudah,ada,dealer,boss,ai on,v,pancen,keren,interior,lega,ada,kulk asnya,pula	padang,dealer,boss,aion,v,pancen,keren,inte rior,lega,kulkasnya

4.2.5 Stemming.

Stemming merupakan proses mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk dasarnya. Tahap ini bertujuan untuk menyatukan berbagai variasi kata yang memiliki akar yang sama, misalnya “pengisian”, “mengisinya”, menjadi kata dasar “isi”. Dengan demikian, kata-kata yang secara makna sama tidak dihitung sebagai entitas yang berbeda, sehingga distribusi kata menjadi lebih ringkas dan konsisten untuk keperluan pemodelan topik. Contoh hasil *stemming* dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4. 7 Contoh Hasil Stemming

Stopword	Stemming
padang,dealer,boss,aion,v,pancen,ker en,interior,lega,kulkasnya	padang,dealer,boss,aion,v,pancen,keren,interi or,lega,kulkas

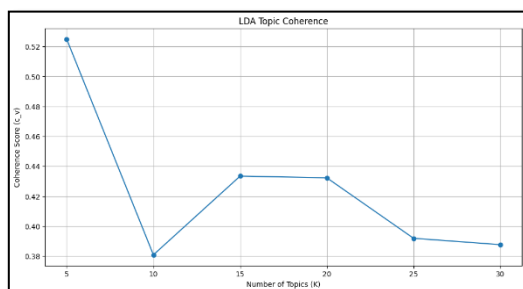
4.3 Pengolahan Data Sekunder

Tahapan ini dilakukan untuk mengelompokkan topik-topik utama berdasarkan kemiripan kata-kata yang sering muncul bersamaan. Pada tahap ini menggunakan metode *Latent Dirichlet*

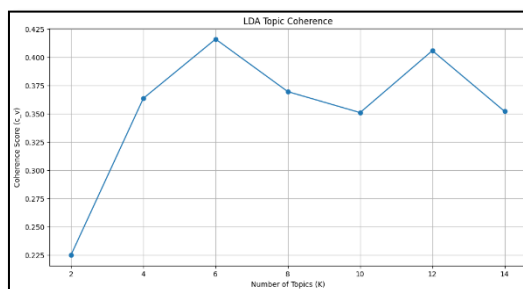
Allocation (LDA) digunakan untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi tema dominan dari data YouTube dan X yang berkaitan dengan kendaraan listrik. Rincian kode pemodelan topik tersebut secara lengkap pada Lampiran.

4.3.1 Penerapan Model LDA dan Evaluasi Koherensi.

Pemodelan topik pada subbab ini dilakukan menggunakan metode *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) dengan bantuan pustaka gensim, di mana model dibangun berdasarkan *dictionary* dan *corpus* yang telah disusun dari kumpulan dokumen. Setiap dokumen direpresentasikan dalam bentuk distribusi kata untuk mengidentifikasi keterkaitan antar-kata yang membentuk tema tertentu dalam data. Penentuan jumlah topik (k) tidak ditetapkan secara langsung, melainkan dievaluasi menggunakan nilai koherensi topik dengan pengujian variasi jumlah topik hingga batas maksimum 30 topik. Pembatasan ini diterapkan untuk menjaga keseimbangan antara kejelasan dan keterwakilan topik, karena jumlah topik yang terlalu sedikit cenderung menghasilkan tema yang terlalu umum, sedangkan jumlah topik yang terlalu banyak berpotensi menimbulkan tumpang tindih antar-topik. Nilai koherensi dari setiap variasi jumlah topik kemudian digunakan sebagai dasar penentuan jumlah topik yang paling optimal dan disajikan dalam bentuk grafik koherensi pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 Pada platform Youtube memiliki nilai optimal 5 dan X memiliki nilai topik 6.



Gambar 4. 1 Koherensi Youtube



Gambar 4. 2 Koherensi X

4.3.2 Hasil Model LDA.

Setelah nilai dengan koherensi terbaik ditentukan, diperoleh hasil akhir berupa daftar topik dengan kata-kata kunci dominan berdasarkan bobotnya. Bobot pada kata kunci hasil LDA dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4. 8 Bobot Kata Kunci

Platform	No. Topik	Kata Kunci
Youtube	1	0.062*"harga" + 0.030*"byd" + 0.020*"udah" + 0.020*"jual" + 0.017*"wuling" + 0.016*"murah" + 0.014*"atto" + 0.014*"banget" + 0.013*"mahal" + 0.011*"bikin"
	2	0.074*"km" + 0.063*"awd" + 0.051*"juta" + 0.045*"fwd" + 0.023*"kg" + 0.017*"nm" + 0.016*"capacity" + 0.015*"motor" + 0.015*"model" + 0.015*"power"
	3	0.073*"kw" + 0.043*"ps" + 0.036*"price" + 0.027*"kasih" + 0.027*"bener" + 0.025*"tunggu" + 0.018*"drone" + 0.013*"top" + 0.013*"speed" + 0.012*"terima"
	4	0.108*"mobil" + 0.046*"beli" + 0.035*"ev" + 0.030*"listrik" + 0.015*"pakai" + 0.014*"kalo" + 0.012*"pajak" + 0.012*"pake" + 0.010*"turun" + 0.010*"baterai"
	5	0.023*"jalan" + 0.016*"pas" + 0.015*"coba" + 0.014*"aion" + 0.012*"dealer" + 0.012*"video" + 0.011*"binguo" + 0.011*"enak" + 0.010*"unit" + 0.010*"aman"
X	1	0.073*"kendara" + 0.019*"pabrik" + 0.015*"dukung" + 0.014*"energi" + 0.014*"ekosistem" + 0.014*"kuat" + 0.014*"dorong" + 0.013*"vinfast" + 0.013*"bangun" + 0.012*"industri"
	2	0.053*"harga" + 0.043*"wuling" + 0.035*"ev" + 0.029*"car" + 0.028*"cek" + 0.028*"dapat" + 0.026*"air" + 0.023*"shopee" + 0.016*"bawa" + 0.015*"ganti"
	3	0.072*"kendara" + 0.047*"beli" + 0.023*"orang" + 0.021*"lingkung" + 0.021*"pake" + 0.020*"bensin" + 0.019*"biar" + 0.019*"pakai" + 0.016*"ramah" + 0.012*"alih"
	4	0.024*"harga" + 0.022*"hotel" + 0.020*"bikin" + 0.018*"produksi" + 0.018*"anak" + 0.017*"klaten" + 0.014*"tabrak" + 0.013*"masuk" + 0.011*"lokal" + 0.011*"toyota"
	5	0.032*"amp" + 0.031*"pln" + 0.030*"kendara" + 0.027*"uji" + 0.026*"charging" + 0.023*"emisi" + 0.022*"daya" + 0.020*"bakar" + 0.018*"xiaomi" + 0.018*"mudah"
	6	0.043*"byd" + 0.029*"jual" + 0.028*"ev" + 0.023*"lengkap" + 0.022*"kendara" + 0.020*"juta" + 0.019*"pasar" + 0.018*"baca" + 0.015*"harga" + 0.014*"luncur"

Setiap topik kemudian diinterpretasikan secara manual berdasarkan makna umum dari kata-kata pembentuknya. Berikut merupakan interpretasi Hasil model LDA yang dapat dilihat pada Tabel 4.9:

Tabel 4. 9 Interpretasi Hasil Model LDA

Platform	No. Topik	Kata Kunci	Label	Interpretasi
Youtube	1	harga, byd, udah, jual, wuling, murah, atto, banget, mahal, bikin.	Harga Kendaraan	Diskusi mengenai harga kendaraan listrik, terutama perbandingan murah dan mahal nya antar <i>brand</i> atau merek.
	2	km, awd, juta, fwd, kg, nm, capacity, motor, model, power	Kapasitas	Pembahasan kapasitas kendaraan listrik yang mencakup daya jelajah, kapasitas tenaga, bobot, serta konfigurasi sistem penggerak.
	3	kw, ps, price, kasih, bener, tunggu, drone, top, speed, terima.	Performa	Pembahasan performa kendaraan listrik yang disertai pertimbangan harga.
	4	mobil, beli, ev, listrik, pakai, kalo, pajak, pake, turun, baterai.	Adopsi Mobil EV	Diskusi pembelian dan penggunaan mobil listrik, termasuk pajak dan aspek baterai
	5	jalan, pas, coba, aion, dealer, video, binguo, enak, unit, aman.	Pengalaman Berkendara	Penilaian pengalaman uji coba kendaraan listrik terkait kenyamanan dan keamanan terhadap suatu merek atau brand.
X	1	kendara, pabrik, dukung, energi, ekosistem, kuat, dorong, vinfast, bangun, industri	Ekosistem Industri EV	Pembahasan pengembangan industri dan ekosistem <i>brand</i> kendaraan listrik.
	2	harga, wuling, ev, car, cek, dapat, air, shopee, bawa, ganti.	Harga	Diskusi harga brand dan pembelian kendaraan listrik.
	3	kendara, beli, orang, lingkung, pake, bensin, biar, pakai, ramah, alih	Transisi Lingkungan	Pembahasan peralihan penggunaan kendaraan berbahan bakar bensin ke kendaraan listrik dalam konteks isu lingkungan.

Platform	No. Topik	Kata Kunci	Label	Interpretasi
	4	harga, hotel, bikin, produksi, anak, klaten, tabrak, masuk, lokal, toyota.	Produksi Lokal	Diskusi produksi dan harga kendaraan dengan konteks lokal.
	5	amp, pln, kendara, uji, <i>charging</i> , emisi, daya, bakar, xiaomi, mudah.	Pengisian Daya	Pembahasan sistem pengisian daya kendaraan listrik serta kaitannya dengan konsumsi energi dan isu emisi.
	6	byd, jual, ev, lengkap, kendara, juta, pasar, baca, harga, luncur	Peluncuran Produk EV	Informasi peluncuran dan penjualan kendaraan listrik di pasar.

Tabel diatas menunjukkan beberapa kata kunci yang menjadi kata utama yang merujuk atau mengarah pada fitur kendaraan listrik. kW dan PS (*Pferdestärke*) merupakan satuan untuk mengukur daya atau tenaga mesin pada kendaraan. Sedangkan Nm merupakan satuan torsi, yaitu kekuatan untuk akselerasi dan beban berat. Kata AWD dan FWD merujuk pada *All-Wheel Drive* dan *Front Wheel Drive* yaitu sistem penggerak mobil di mana tenaga mesin disalurkan roda kendaraan, sementara power dan motor berkaitan dengan kemampuan tenaga yang dihasilkan. Oleh karena itu, kata-kata tersebut mengarah pada kategori performa. Selanjutnya, km merupakan satuan jarak tempuh kendaraan dan *capacity* menunjukkan kapasitas penyimpanan energi, sehingga keduanya berkaitan dengan kemampuan baterai dan mengarah pada kategori kapasitas baterai.

Kemudian, *charging* berarti proses pengisian energi listrik ke baterai, amp merupakan satuan arus listrik, daya menunjukkan besaran tenaga listrik, dan listrik serta PLN berkaitan dengan sumber energi yang digunakan. Oleh karena itu, kata-kata ini mengarah pada kategori daya baterai. Selanjutnya, emisi merujuk pada gas buang yang dihasilkan kendaraan, bensin merupakan bahan bakar fosil, dan ramah lingkungan menunjukkan dampak yang lebih kecil terhadap lingkungan. Kata-kata ini mengarah pada kategori dampak lingkungan. Lalu untuk kata harga menunjukkan nilai jual kendaraan, murah dan mahal merupakan persepsi terhadap harga, juta adalah satuan nilai uang, serta jual dan beli merupakan aktivitas transaksi. Oleh karena itu, kata-kata ini mengarah pada kategori harga. Sementara itu, BYD, Wuling, Aion, dan Binguo merupakan nama produsen atau model kendaraan, sehingga mengarah pada kategori brand/merek. Terakhir, enak menunjukkan kenyamanan dalam penggunaan kendaraan, aman

Responden yang berasal dari Generasi X sebanyak 115 responden, Generasi Y sebanyak 118, dan Generasi Z sebanyak 120 responden. Berikut merupakan daftar pertanyaan fungsional dan disfungsional atribut yang didapatkan pada proses sebelumnya:

Tabel 4. 10 Daftar Pertanyaan

No	Atribut	Pertanyaan Fungsional dan Disfungsional
1	Harga	Harga kendaraan listrik terjangkau Harga kendaraan listrik tidak terjangkau
2	Merek/Brand	Kendaraan listrik berasal dari merek yang dikenal dan dipercaya. Kendaraan listrik berasal dari merek yang tidak dikenal dan kurang dipercaya.
3	Performa	Performa kendaraan listrik mendukung kebutuhan dan baik saat digunakan. Performa kendaraan listrik tidak mendukung kebutuhan dan tidak baik saat digunakan.
4	Kapasitas Baterai	Kapasitas baterai kendaraan listrik mencukupi untuk jarak tempuh dan penggunaan harian. Kapasitas baterai kendaraan listrik tidak mencukupi untuk jarak tempuh dan penggunaan harian.
5	Daya Baterai	Daya pengisian baterai kendaraan listrik besar Daya pengisian baterai kendaraan listrik kecil
6	Ergonomis	Kendaraan terasa ergonomis saat dikendarai Kendaraan terasa tidak ergonomis saat dikendarai
7	Keamanan	Kendaraan terasa aman saat dikendarai Kendaraan terasa tidak aman saat dikendarai
8	Dampak Lingkungan	Kendaraan listrik memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibanding kendaraan konvensional. Kendaraan listrik tidak memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibanding kendaraan konvensional.

4.5 Pengolahan Data Primer

4.5.1 Uji Validitas.

Menggunakan tingkat signifikansi sebesar 5%, derajat kebebasan (df) = $n - 2$, atau pada penelitian ini $df = 353 - 2 = 351$. Dengan itu nilai $r_{tabel} = 0,104$. Untuk memperoleh nilai r_{hitung} yang akurat digunakan *software* IBM SPSS Statistic 25 dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Uji Validitas Pertanyaan Fungsional

No	Pertanyaan	Hasil		
		r_{tabel}	r_{hitung}	Status
1	Harga kendaraan listrik terjangkau	0,104	0,687	Valid
2	Kendaraan listrik berasal dari merek yang dikenal dan dipercaya.	0,104	0,525	Valid
3	Performa kendaraan listrik mendukung kebutuhan dan baik saat digunakan.	0,104	0,702	Valid
4	Kapasitas baterai kendaraan listrik mencukupi untuk jarak tempuh dan penggunaan harian.	0,104	0,757	Valid
5	Daya pengisian baterai kendaraan listrik besar	0,104	0,717	Valid
6	Kendaraan terasa ergonomis saat dikendarai	0,104	0,778	Valid
7	Kendaraan terasa aman saat dikendarai	0,104	0,837	Valid
8	Kendaraan listrik memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibanding kendaraan konvensional.	0,104	0,831	Valid

Tabel 4. 12 Hasil Uji Validitas Pertanyaan Disfungsional

No	Pertanyaan	Hasil		
		r_{tabel}	r_{hitung}	Status
1	Harga kendaraan listrik tidak terjangkau	0,104	0,67	Valid
2	Kendaraan listrik berasal dari merek yang tidak dikenal dan kurang dipercaya.	0,104	0,318	Valid
3	Performa kendaraan listrik tidak mendukung kebutuhan dan tidak baik saat digunakan.	0,104	0,635	Valid
4	Kapasitas baterai kendaraan listrik tidak mencukupi untuk jarak tempuh dan penggunaan harian.	0,104	0,587	Valid
5	Daya pengisian baterai kendaraan listrik kecil	0,104	0,624	Valid
6	Kendaraan terasa tidak ergonomis saat dikendarai	0,104	0,696	Valid
7	Kendaraan terasa tidak aman saat dikendarai	0,104	0,648	Valid
8	Kendaraan listrik tidak memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibanding kendaraan konvensional.	0,104	0,717	Valid

Hasil pada tabel 4.10 Dan 4.11 menunjukkan semua atribut memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga tidak ada atribut yang perlu dihapus atau dibuang.

4.5.2 Uji Reabilitas.

Uji reabilitas digunakan untuk memastikan bahwa responden memiliki jawaban yang konsisten. Pada penelitian ini, uji reabilitas menggunakan Cronbach's Alpha pada IBM SPSS Statistic 25, dengan hasil sebagai berikut:

Reliability Statistics		Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items	Cronbach's Alpha	N of Items
.746	8	.868	8

Gambar 4. 4 Hasil Uji Reabilitas Disfungsional dan Fungsional

Hasil uji reabilitas pada pertanyaan fungsional sebesar 0,868 dan disfungsional sebesar 0,746. Hal ini berarti bahwa jawaban responden memiliki reabilitas yang tinggi.

4.5.3 Klasifikasi Kategori Atribut Menggunakan Model Kano.

Hasil kuesioner yang didapatkan digunakan untuk kategorisasi atau klasifikasi menggunakan model kano. Sebagaimana proses metode kano, digunakan tabel evaluasi kano untuk mengklasifikasikan atribut. Dalam penelitian ini, klasifikasi dilakukan pada masing-masing rentang kelahiran antar generasi.

Tabel 4. 13 Tabel Evaluasi Kano

Kebutuhan Konsumen		<i>Dysfunctional</i>				
		1 Suka	2 Harap	3 Netral	4 Toleransi	5 Tidak Suka
<i>Functional</i>	1. Suka	Q	A	A	A	O
	2. Harap	R	I	I	I	M
	3. Netral	R	I	I	I	M
	4. Toleransi	R	I	I	I	M
	5. Tidak suka	R	R	R	R	Q

4.5.3.1 Klasifikasi dan Perhitungan Kano Generasi X.

Jumlah responden pada generasi X sebanyak 115 dengan hasil klasifikasi menggunakan metode kano sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Klasifikasi Kano Generasi X

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	O	I	O	O	A	O	O	A
2	A	I	A	O	M	A	O	O
3	O	I	A	O	O	A	O	A
4	M	I	M	A	A	I	O	I
5	I	I	I	I	I	M	M	I
6	M	A	I	M	I	M	O	M
7	I	O	I	O	M	O	M	A
8	I	A	O	O	M	A	O	M
9	A	I	O	M	O	M	M	O
10	O	A	O	O	M	M	O	I
11	I	O	I	A	M	M	O	M
12	O	I	A	O	O	A	O	A
13	O	I	A	O	O	A	O	A
14	O	I	A	O	O	A	O	A
15	I	I	M	M	I	M	M	I
16	O	I	A	O	O	A	O	O
17	O	I	A	O	O	A	O	A
18	O	I	A	O	A	A	O	A
19	O	I	A	O	O	A	O	A
20	O	I	A	O	O	A	O	O
21	O	I	A	O	O	A	O	A
22	I	I	M	M	I	M	M	I
23	O	I	A	O	O	A	O	O
24	O	I	A	O	A	A	O	A
25	O	I	A	O	O	A	O	A
26	O	I	A	O	O	A	O	A
27	I	I	M	M	I	M	M	M
28	O	I	A	O	O	A	O	A
29	O	I	A	O	O	A	O	A
30	O	I	A	O	O	A	O	A
31	I	I	M	M	I	M	M	I
32	O	I	A	O	O	A	O	O
33	O	I	A	O	O	A	O	A
34	O	I	A	O	O	A	O	A
35	I	I	M	M	I	M	M	I
36	O	I	A	O	O	A	O	A
37	O	I	A	O	O	A	O	O
38	O	I	A	O	O	A	O	A
39	O	I	A	O	O	A	O	A

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
40	I	O	O	A	A	A	A	A
41	I	I	M	M	I	M	M	I
42	O	I	A	O	O	A	O	O
43	O	I	A	O	O	A	O	A
44	O	I	A	O	A	A	O	A
45	O	I	A	O	O	A	O	A
46	O	I	A	O	O	A	O	O
47	O	I	A	O	O	A	O	A
48	I	I	M	M	I	M	M	I
49	O	I	A	O	O	A	O	O
50	O	I	A	O	A	A	O	A
51	O	I	A	O	O	A	O	A
52	O	I	A	O	O	A	O	A
53	I	I	M	M	I	M	M	M
54	O	I	A	O	O	A	O	A
55	O	I	A	O	O	A	O	A
56	O	I	A	O	O	A	O	A
57	I	I	M	M	I	M	M	I
58	O	I	A	O	O	A	O	O
59	O	I	A	O	O	A	O	A
60	O	I	A	O	O	A	O	A
61	I	I	M	M	I	M	M	I
62	O	I	A	O	O	A	O	A
63	O	I	A	O	O	A	O	O
64	O	I	A	O	O	A	O	A
65	M	A	M	M	A	O	M	A
66	O	I	A	O	O	A	O	A
67	I	R	M	M	I	M	M	I
68	O	I	A	O	O	A	O	O
69	O	I	A	O	O	A	O	A
70	O	I	A	O	A	A	O	A
71	O	I	A	O	O	A	O	A
72	O	I	A	O	O	A	O	O
73	O	I	A	O	O	A	O	A
74	I	I	M	M	I	M	M	I
75	O	I	A	O	O	A	O	O
76	O	I	A	O	A	A	O	A
77	O	I	A	O	O	A	O	A
78	O	I	A	O	O	A	O	A
79	I	I	M	M	I	M	M	M
80	O	I	A	O	O	A	O	A

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
81	O	I	A	O	O	A	O	O
82	O	I	A	O	O	A	O	A
83	I	I	M	M	I	M	M	I
84	O	I	A	O	O	A	O	O
85	O	I	A	O	O	A	O	A
86	O	I	A	O	O	A	O	A
87	I	I	M	M	I	M	M	I
88	O	I	A	O	O	A	O	A
89	O	I	A	O	O	A	O	O
90	O	I	A	O	O	A	O	A
91	O	I	A	O	O	A	O	A
92	I	I	M	M	I	M	M	I
93	O	I	A	O	O	A	O	O
94	O	I	A	O	O	A	O	A
95	O	I	A	O	A	A	O	A
96	O	I	A	O	O	A	O	A
97	O	I	A	O	O	A	O	O
98	M	I	A	O	O	A	O	A
99	I	I	M	M	I	M	M	I
100	O	I	A	O	O	A	O	O
101	O	I	A	O	A	A	O	A
102	I	O	I	O	I	O	M	O
103	R	I	R	I	R	I	Q	I
104	R	R	R	I	R	I	Q	R
105	I	I	I	I	I	I	M	I
106	O	I	M	A	O	I	O	I
107	M	A	M	A	O	I	O	I
108	O	I	I	I	M	M	M	I
109	M	A	O	I	M	A	O	M
110	M	I	O	M	A	I	O	M
111	O	M	M	A	M	I	O	I
112	O	I	A	I	M	I	M	M
113	O	A	M	I	O	A	M	I
114	O	I	O	I	O	I	O	I
115	A	M	I	O	A	I	O	O

Setelah melakukan kategorisasi menggunakan tabel evaluasi kano, selanjutnya melakukan perhitungan kategorisasi model kano. Perhitungan ini menggunakan formula Blauth yang dimana jika (*one dimensional + attractive + must be*) > (*indifferent + reverse + questionable*), maka kategori diambil dari nilai maksimum dari (*one dimensional, attractive,*

must be). Jika (*one dimensional + attractive + must be*) < (*indifferent + reverse + questionable*), maka kategori diambil dari nilai maksimum dari (*indifferent, reverse, questionable*). Jika jumlah nilai (*one-dimensional + attractive + must-be*) = jumlah nilai (*indifferent + reverse + questionable*), maka kategori yang dipilih adalah nilai tertinggi di antara semua kategori Kano, yaitu (*one-dimensional, attractive, must-be, indifferent, reverse, dan questionable*). Berikut merupakan tabel hasil perhitungan ketegorisasi model kano pada Generasi X:

Tabel 4. 15 Hasil Kano Generasi X

A+O+M	I+R+Q	Total	Hasil
89	26	115	O
13	102	115	I
105	10	115	A
106	9	115	O
92	23	115	O
104	11	115	A
113	2	115	O
89	26	115	A

Selanjutnya dilakukan perhitungan koefisien kepuasan untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap atribut dan setiap generasi. Berikut perhitungan koefisien *better* dan *worse* menggunakan *software excel* pada Generasi X:

Tabel 4. 16 Koefisien *Better Worse* Generasi X

Atribut	Better	Worse
Harga	0,72566	-0,7611
Brand	0,09735	-0,0531
Performa	0,72566	-0,2743
Kapasitas	0,73913	-0,8696
Daya Pengisian	0,73451	-0,6903
Ergonomis	0,70435	-0,2348
Keamanan	0,76991	-0,9912
Dampak Lingkungan	0,70175	-0,2807

4.5.3.2 Klasifikasi Kano dan Perhitungan Generasi Y.

Jumlah responden pada generasi Y sebanyak 118 dengan hasil klasifikasi menggunakan metode kano sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Klasifikasi Kano Generasi Y

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	M	O	O	O	O	O	O	O
2	I	I	M	O	I	A	O	I
3	I	I	O	O	O	I	O	O
4	Q	I	A	A	A	A	A	A
5	M	O	I	M	I	A	M	I
6	A	M	M	A	M	I	M	I
7	I	O	M	M	I	M	I	A
8	A	A	M	I	A	O	O	M
9	A	O	M	I	O	I	O	I
10	A	A	O	O	M	O	M	A
11	A	O	I	O	M	M	O	I
12	O	A	M	M	A	A	M	A
13	I	A	O	O	O	A	O	O
14	I	O	O	A	A	A	A	A
15	M	I	A	M	I	I	M	I
16	O	O	O	A	A	O	O	A
17	I	A	I	O	M	I	M	I
18	I	I	A	M	I	I	I	I
19	I	I	I	M	I	I	M	M
20	I	O	O	A	A	A	A	A
21	M	I	A	M	I	I	M	I
22	I	M	O	A	M	A	O	M
23	A	O	O	A	A	A	O	A
24	I	I	I	M	I	I	M	I
25	M	O	O	A	A	O	O	A
26	I	I	I	M	M	I	I	I
27	I	O	A	A	A	A	A	A
28	I	M	O	M	M	I	M	M
29	I	I	I	M	I	I	M	I
30	O	O	O	A	A	O	O	A
31	I	O	A	A	A	A	A	A
32	I	I	I	M	M	I	M	M
33	I	O	O	A	A	O	O	A
34	I	M	O	A	M	A	O	M
35	I	I	I	M	I	I	I	I
36	I	I	I	M	M	I	M	M
37	I	O	A	A	A	A	A	A
38	I	A	O	O	O	A	O	O
39	I	I	A	M	I	I	M	I

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
40	M	I	A	M	I	I	M	I
41	O	O	O	A	A	O	O	A
42	I	A	I	O	M	I	M	I
43	I	I	A	M	I	I	I	I
44	I	I	I	M	I	I	M	M
45	I	O	O	A	A	A	A	A
46	M	I	A	M	I	I	M	I
47	I	M	O	A	M	A	O	M
48	A	O	O	A	A	A	O	A
49	I	I	I	M	I	I	M	I
50	M	O	O	A	A	O	O	A
51	I	I	I	M	M	I	I	I
52	I	O	A	A	A	A	A	A
53	I	M	O	M	M	I	M	M
54	I	I	I	M	I	I	M	I
55	O	O	O	A	A	O	O	A
56	I	O	A	A	A	A	A	A
57	I	I	I	M	M	I	M	M
58	I	O	O	A	A	O	O	A
59	I	M	O	A	M	A	O	M
60	I	I	I	M	I	I	I	I
61	I	I	I	M	M	I	M	M
62	I	O	A	A	A	A	A	A
63	I	A	O	O	O	A	O	O
64	I	I	A	M	I	I	M	I
65	I	O	O	A	A	A	A	A
66	M	I	A	M	I	I	M	I
67	O	O	O	A	A	O	O	A
68	I	A	I	O	M	I	M	I
69	I	I	A	M	I	I	I	I
70	I	I	I	M	I	I	M	M
71	I	O	O	A	A	A	A	A
72	M	I	A	M	I	I	M	I
73	I	M	O	A	M	A	O	M
74	A	O	O	A	A	A	O	A
75	I	I	I	M	I	I	M	I
76	M	O	O	A	A	O	O	A
77	I	I	I	M	M	I	I	I
78	I	O	A	A	A	A	A	A
79	I	M	O	M	M	I	M	M
80	I	I	I	M	I	I	M	I

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
81	O	O	O	A	A	O	O	A
82	I	O	A	A	A	A	A	A
83	I	I	I	M	M	I	M	M
84	I	O	O	A	A	O	O	A
85	I	M	O	A	M	A	O	M
86	I	I	I	M	I	I	I	I
87	I	I	I	M	M	I	M	M
88	I	O	A	A	A	A	A	A
89	I	A	O	O	O	A	O	O
90	I	I	A	M	I	I	M	I
91	I	O	O	A	A	A	A	A
92	M	I	A	M	A	I	M	I
93	O	O	O	A	A	O	O	A
94	I	A	I	O	M	I	M	I
95	I	I	A	M	I	I	I	I
96	I	I	I	M	I	I	M	M
97	I	O	O	A	A	A	A	A
98	M	I	A	M	I	I	M	I
99	I	M	O	A	M	A	O	M
100	A	O	O	A	A	A	O	A
101	M	I	O	A	M	A	M	A
102	A	M	A	M	A	M	A	M
103	I	R	I	R	I	R	I	R
104	I	I	I	I	I	I	I	I
105	I	I	I	I	I	I	I	I
106	I	O	I	M	I	O	I	O
107	M	I	O	I	M	A	M	O
108	O	M	M	O	M	M	I	I
109	O	I	M	M	O	O	O	I
110	O	O	M	I	M	M	O	I
111	M	O	A	A	M	I	O	A
112	I	O	M	I	M	I	O	I
113	A	A	O	I	O	O	I	A
114	O	I	O	I	M	I	O	M
115	I	O	O	M	A	M	I	I
116	M	A	O	A	M	A	M	A
117	O	I	O	I	O	I	O	I
118	O	M	A	M	I	I	I	A

Setelah melakukan kategorisasi menggunakan tabel evaluasi kano, selanjutnya melakukan perhitungan kategorisasi model kano menggunakan formula Blauth. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan kategorisasi model kano pada Generasi Y:

Tabel 4. 18 Hasil Kano Generasi Y

A+O+M	I+R+Q	Total	Hasil
42	76	118	I
70	48	118	O
86	32	118	O
107	11	118	M
83	35	118	A
63	55	118	A
99	19	118	M
73	45	118	A

Selanjutnya dilakukan perhitungan koefisien kepuasan untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap atribut dan setiap generasi. Berikut perhitungan koefisien *better* dan *worse* pada Generasi Y:

Tabel 4. 19 Koefisien *Better Worse* Generasi Y

Atribut	<i>Better</i>	<i>Worse</i>
Harga	0,21368	-0,265
Brand	0,47863	-0,4872
Performa	0,64407	-0,4915
Kapasitas	0,50427	-0,5299
Daya Pengisian	0,41525	-0,3729
Ergonomis	0,48718	-0,2137
Keamanan	0,49153	-0,6864
Dampak Lingkungan	0,42735	-0,265

4.5.3.3 Klasifikasi dan Perhitungan Kano Generasi Z.

Jumlah responden pada generasi Z sebanyak 120 dengan hasil klasifikasi menggunakan metode kano sebagai berikut:

Tabel 4. 20 Klasifikasi Kano Generasi Z

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	A	O	I	O	A	O	O	I
2	M	O	O	O	O	O	O	O

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
3	I	A	M	I	I	I	M	I
4	A	M	A	M	O	O	I	O
5	I	I	A	I	A	I	A	A
6	I	O	I	I	A	A	I	M
7	A	A	O	I	O	O	O	O
8	A	M	A	M	I	O	M	A
9	A	A	M	M	O	I	M	A
10	O	M	M	I	A	O	O	M
11	O	I	O	A	O	M	M	A
12	O	I	M	O	O	M	M	A
13	A	I	I	I	Q	I	I	I
14	M	A	M	M	A	O	M	A
15	M	O	M	O	O	O	O	O
16	O	O	O	O	A	O	O	A
17	I	A	M	I	I	A	M	I
18	I	O	M	O	O	I	O	M
19	A	O	A	A	I	A	O	I
20	M	A	M	M	A	O	M	A
21	M	O	M	O	O	O	O	O
22	A	O	O	O	A	O	O	I
23	M	A	M	I	I	A	M	A
24	I	O	M	O	O	I	O	M
25	O	O	O	O	A	O	O	A
26	I	A	M	I	I	A	M	I
27	M	O	M	O	O	O	O	O
28	A	O	A	A	I	A	O	I
29	M	A	M	M	A	O	M	A
30	I	O	M	O	O	I	O	M
31	O	O	O	O	A	O	O	A
32	I	A	M	I	I	A	M	I
33	M	O	M	O	O	I	O	M
34	A	O	A	A	I	A	O	I
35	M	A	M	M	A	O	M	A
36	I	O	M	O	O	I	O	M
37	O	O	O	O	A	O	O	A
38	I	A	M	I	I	A	M	I
39	O	A	O	M	I	A	O	O
40	A	O	O	O	A	O	O	I
41	M	A	M	M	A	O	M	A
42	M	O	M	O	O	O	O	O
43	O	O	O	O	A	O	O	A

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
44	I	A	M	I	I	A	M	I
45	I	O	M	O	O	I	O	M
46	A	O	A	A	I	A	O	I
47	M	A	O	M	A	O	M	A
48	M	O	M	O	O	O	O	O
49	A	O	O	O	A	O	O	I
50	M	A	M	I	I	A	M	A
51	I	O	M	O	O	I	O	M
52	O	O	O	O	A	O	O	A
53	I	A	M	I	I	A	M	I
54	M	O	M	O	O	O	O	O
55	A	O	A	A	I	A	O	I
56	M	A	M	M	A	O	M	A
57	I	O	M	O	O	I	O	M
58	O	O	O	O	A	O	O	A
59	I	A	M	I	I	A	M	I
60	M	O	M	O	O	I	O	M
61	A	O	A	A	I	A	O	I
62	O	I	M	M	A	O	M	A
63	I	O	M	O	O	I	O	M
64	O	O	O	O	A	O	O	A
65	I	A	O	I	I	A	M	I
66	A	O	O	O	A	O	O	I
67	M	O	M	O	O	O	O	O
68	O	O	O	O	A	O	O	A
69	I	A	M	I	I	A	M	I
70	I	O	M	O	O	I	O	M
71	A	O	A	A	I	A	O	I
72	M	A	O	M	A	O	M	A
73	M	O	M	O	O	O	O	O
74	A	O	O	O	A	O	O	I
75	M	A	M	I	I	A	M	A
76	I	O	M	O	O	I	O	M
77	O	O	O	O	A	O	O	A
78	I	O	M	I	I	A	M	I
79	M	O	M	O	O	O	O	O
80	A	O	A	A	I	A	O	I
81	M	A	M	M	A	O	M	A
82	I	O	M	O	O	I	O	M
83	O	O	O	O	A	O	O	A
84	I	A	M	I	I	A	M	I

Responden	Atribut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
85	M	O	M	O	O	I	O	M
86	A	O	A	A	I	A	O	I
87	M	A	M	M	A	O	M	A
88	I	O	M	O	O	I	O	M
89	O	O	O	O	A	O	O	A
90	I	A	M	I	I	A	M	I
91	A	O	O	O	A	O	O	I
92	M	A	M	M	A	O	M	A
93	M	O	M	O	O	O	O	O
94	O	O	O	O	A	O	O	A
95	I	A	M	I	I	A	M	I
96	I	O	M	O	O	I	O	M
97	A	O	A	A	I	A	O	I
98	M	A	M	M	A	O	M	A
99	M	O	M	O	O	O	O	O
100	A	O	O	O	A	O	O	I
101	M	A	M	I	I	A	M	A
102	I	O	M	O	O	I	O	M
103	O	I	O	I	O	I	O	I
104	O	O	I	O	I	O	I	O
105	R	R	R	R	R	R	R	I
106	R	R	R	R	I	R	I	R
107	I	I	I	I	I	I	I	I
108	I	I	I	I	I	I	I	I
109	O	I	O	I	O	I	O	I
110	A	M	A	M	A	M	A	M
111	I	I	M	O	M	O	M	A
112	O	M	M	I	A	O	I	I
113	M	M	A	O	M	M	A	O
114	M	M	I	I	M	I	O	A
115	I	O	I	O	M	I	O	M
116	M	A	A	M	M	O	I	A
117	I	M	A	O	M	M	M	O
118	I	O	I	O	I	O	I	O
119	I	O	A	M	M	O	I	M
120	A	M	A	M	A	I	A	M

Setelah melakukan kategorisasi menggunakan tabel evaluasi kano, selanjutnya melakukan perhitungan kategorisasi model kano menggunakan formula Blauth. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan kategorisasi model kano pada Generasi Z:

Tabel 4. 21 Hasil Kano Generasi Y

A+O+M	I+R+Q	Total	Hasil
81	39	120	M
108	12	120	O
109	11	120	M
89	31	120	O
83	37	120	A
90	30	120	O
108	12	120	O
80	40	120	A

Selanjutnya dilakukan perhitungan koefisien kepuasan untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap atribut dan setiap generasi. Berikut perhitungan koefisien *better* dan *worse* pada Generasi Z:

Tabel 4. 22 Koefisien *Better Worse* Generasi Z

Atribut	<i>Better</i>	<i>Worse</i>
Harga	0,398305	-0,47458
Brand	0,838983	-0,63559
Performa	0,40678	-0,76271
Kapasitas	0,576271	-0,66102
Daya Pengisian	0,644068	-0,36441
Ergonomis	0,720339	-0,51695
Keamanan	0,596639	-0,87395
Dampak Lingkungan	0,478992	-0,35294

4.5.4 Perbandingan Hasil Antar Generasi

Perbandingan dilakukan untuk mengetahui persamaan dan perbedaan preferensi konsumen terhadap kendaraan listrik antar generasi. Berikut merupakan perbandingan hasil kategorisasi menggunakan tabel evaluasi kano pada masing-masing generasi:

Tabel 4. 23 Perbandingan Hasil Kano Antar Generasi

Atribut	Generasi		
	X	Y	Z
Harga	O	I	M
Brand	I	O	O
Performa	A	O	M

Atribut	Generasi		
	X	Y	Z
Kapasitas	O	M	O
Daya Pengisian	O	A	A
Ergonomis	A	A	O
Keamanan	O	M	O
Dampak Lingkungan	A	A	A

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Hasil Model Kano Generasi X

Setelah melakukan pengolahan data pada bab sebelumnya, didapatkan hasil klasifikasi atribut kategori model kano pada Generasi X. Hasil ini ditujukan untuk menentukan prioritas fitur pada mobil listrik sesuai preferensi Generasi X. Berikut merupakan hasil dari pengolahan data tersebut:

Tabel 5. 1 Hasil Kano Generasi X

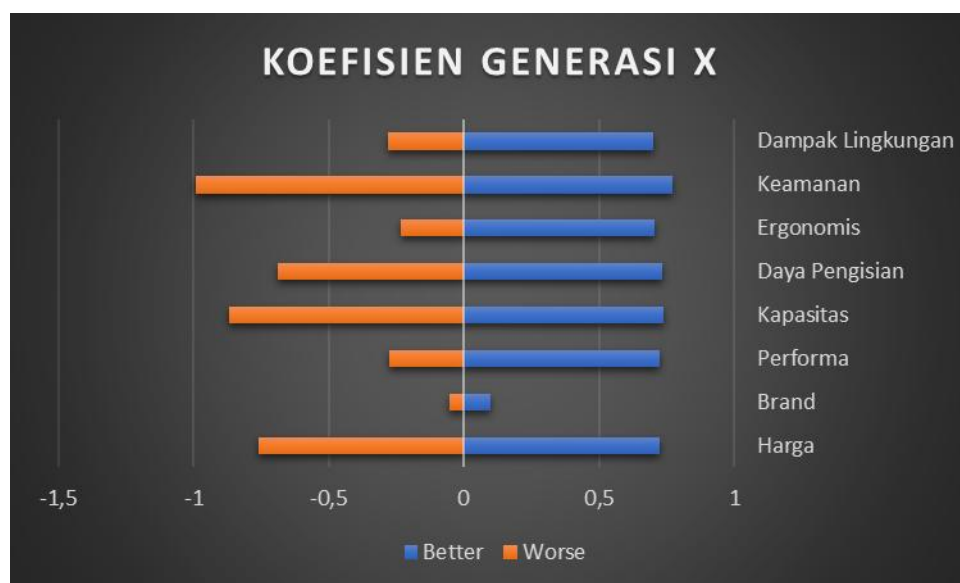
Atribut	Hasil
Harga	O
Brand	I
Performa	A
Kapasitas	O
Daya Pengisian	O
Ergonomis	A
Keamanan	O
Dampak Lingkungan	A

Hasil diatas menunjukkan atribut yang diteliti yaitu Harga, Brand, Performa, Kapasitas, Daya Pengisian, Ergonomis, Keamanan dan dan Dampak Lingkungan didominasi oleh kategori *One-dimensional*, diikuti *Attractive*, dan terdapat satu kategori *Indifferent*. Oleh karenanya, pada Generasi X tidak atribut yang benar-benar dianggap sebagai kebutuhan dasar generasi ini, melainkan semua atribut memiliki tingkat kepentingan yang relatif fleksibel pada masing-masing atribut.

Atribut Harga, Kapasitas, Daya Pengisian, dan Keamanan berada pada kategori *One-dimensional*. Hal ini berarti semakin baik kinerja atau semakin tinggi fungsionalitas keempat atribut tersebut, maka akan semakin tinggi tingkat kepuasan konsumen Generasi X, begitupun sebaliknya. Kemudian atribut Performa, Ergonomis, dan Dampak Lingkungan masuk dalam kategori *Attractive*. Ketiga atribut tidak menjadi tuntutan konsumen, sehingga ketidakhadirannya tidak menimbulkan ketidakpuasan, namun jika dihadirkan memiliki kontribusi besar dalam meningkatkan kepuasan pelanggan. Selanjutnya atribut *Brand* mendapatkan kategori *Indifferent*, yang berarti atribut ini tidak memiliki arti dalam kepuasan konsumen Generasi X.

Selaras dengan penelitian Rosário & Casaca (2025) Generasi X memiliki perencanaan keuangan yang mendorong mereka memilih *merek* yang sama tanpa terpengaruh dengan konten selama kualitas produk baik dan ditawarkan dengan harga yang rendah. Hal ini tercermin pada Atribut Harga, Kapasitas, Daya Pengisian, dan Keamanan berada di kategori *One-dimensional*. Sedangkan atribut Brand berada pada kategori *Indifferent*. Hal ini berarti popularitas brand tidak mempengaruhi keputusan konsumen Generasi X dalam memilih mobil listrik selama kualitas produk baik dan ditawarkan dengan harga yang rendah.

Untuk memperdalam analisis Kano, dilakukan perhitungan koefisien *better worse* untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen. Nilai didapatkan kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram batang untuk mempermudah interpretasi. Diagram batang koefisien *better worse* Generasi X hasil pada Gambar 5.1:



Gambar 5. 1 Diagram Hasil Koefisien Generasi X

Nilai pada tabel menunjukkan bahwa sebagian besar atribut memiliki nilai *better* yang tinggi (sekitar $\geq 0,70$), yang berarti peningkatan pada atribut-atribut tersebut berkontribusi besar terhadap peningkatan kepuasan. Di sisi lain, nilai *worse* bervariasi, dengan beberapa atribut seperti Keamanan (-0,9912) dan Kapasitas (-0,8696) memiliki nilai negatif yang sangat besar, menandakan tingkat ketidakpuasan yang tinggi ketika atribut tersebut tidak terpenuhi. Atribut lain seperti Harga (-0,7611) dan Daya Pengisian (-0,6903) juga menunjukkan nilai *worse* yang

relatif besar, sementara Performa, Ergonomis, dan Dampak Lingkungan memiliki nilai *worse* yang lebih rendah yaitu masing-masing -0,2743, -0,2348, dan -0,2807.

Berbeda dengan atribut lainnya, Brand memiliki nilai *better* (0,09735) dan *worse* yaitu -0,0531 yang sangat kecil dibandingkan atribut lain. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh Brand sangat kecil terhadap perubahan tingkat kepuasan maupun ketidakpuasan Generasi X, sedangkan atribut lainnya memiliki kontribusi yang lebih besar terutama dari sisi peningkatan kepuasan.

5.2 Hasil Model Kano Generasi Y

Berikut merupakan hasil klasifikasi atribut yang sebelumnya sudah didapatkan dari penyebaran kuesioner fungsional dan disfungsional pada Generasi Y atau Milenial:

Tabel 5. 2 Hasil Kano Generasi Y

Atribut	Hasil
Harga	I
<i>Brand</i>	O
Performa	O
Kapasitas	M
Daya Pengisian	A
Ergonomis	A
Keamanan	M
Dampak Lingkungan	A

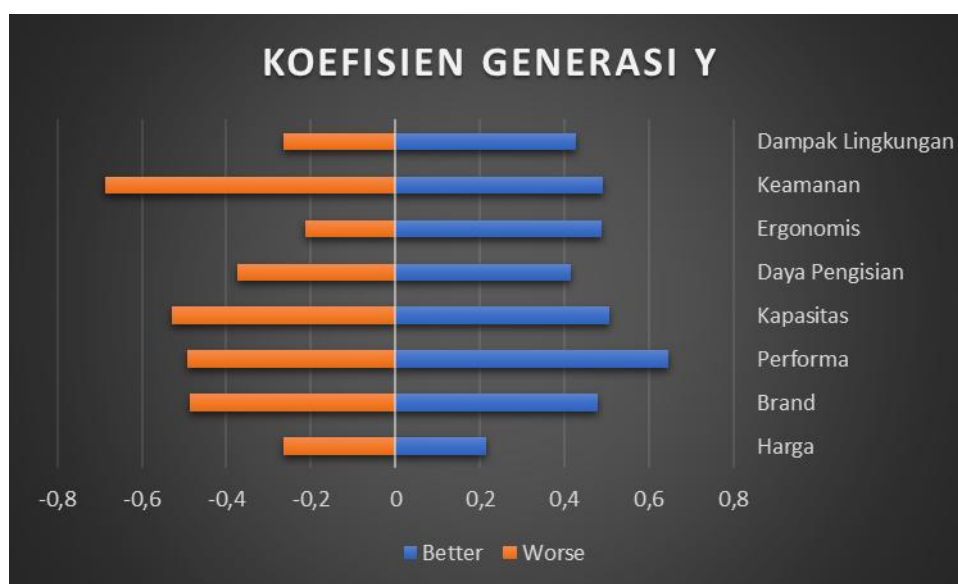
Hasil diatas menunjukkan atribut yang diteliti yaitu Harga, *Brand*, Performa, Kapasitas, Daya Pengisian, Ergonomis, Keamanan dan dan Dampak Lingkungan pada generasi ini memiliki kategori yang cukup merata. Hasil klasifikasi tersebut terdiri dari tiga kategori *Attractive*, *Must-be* dan *One-dimensional* masing-masing dua atribut, dan satu kategori *Indifferent*. Ini menunjukkan bahwa tingkat kepentingan atribut-atribut yang ada memiliki variasi pada Generasi Y.

Atribut Kapasitas dan Keamanan memiliki kategori *Must-be*, yang berarti Generasi Y menganggap kedua atribut ini merupakan kebutuhan dasar. Selanjutnya pada atribut Brand dan Performa memiliki kategori *One-dimensional* yang menunjukkan bahwa semakin baik kinerja kedua atribut ini, maka tingkat kepuasan konsumen akan semakin tinggi, begitupun sebaliknya. Kemudian, Atribut Daya Pengisian, Ergonomis dan Dampak Lingkungan memiliki kategori *Attractive*, yang berarti bahwa generasi ini menganggap kinerja atau fungsionalitas ketiga

atribut ini sebagai nilai tambah dari mobil listrik. Terakhir, atribut Harga berada pada kategori *Indifferent* yang menunjukkan bahwa harga mobil listrik tidak memengaruhi preferensi Generasi Y.

Penemuan penelitian kano diatas yaitu Atribut Brand dan Performa termasuk kategori *One-dimensional* serta Harga pada kategori *Indifferent*, mengindikasikan bahwa preferensi Generasi Y mengarah pada citra *brand* dan kualitas performa mobil listrik, sementara harga tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Penemuan ini sesuai dengan penelitian Iyer (2009) yang menyatakan bahwa loyalitas Generasi Y dapat berubah dengan cepat sesuai dengan mode, tren dan popularitas merek, mereka lebih berfokus pada gaya dan kualitas dibandingkan harga. Kemudian pada penemuan lainnya, yaitu Ergonomis termasuk dalam kategori *Attractive* menunjukkan bahwa kenyamanan mobil listrik menjadi nilai tambah yang dapat meningkatkan kepuasan konsumen Generasi Y. Ini sejalan dengan penelitian karakteristik generasi ini yaitu menekankan efisiensi, kenyamanan, serta pemanfaatan teknologi dalam aktivitas sehari-hari (Antasya et al., 2025).

Untuk memperdalam analisis, dilakukan perhitungan koefisien *better worse* untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen Generasi Y. Nilai yang didapatkan kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram batang untuk mempermudah interpretasi. Diagram batang koefisien Generasi Y berada pada Gambar 5.2:



Gambar 5. 2 Diagram Koefisien Generasi Y

Gambar diatas atribut dengan nilai *better* yang berada pada kisaran 0,21–0,64. Nilai tertinggi terdapat pada Performa sebesar 0,64407, diikuti Kapasitas (0,50427), serta Keamanan (0,49153), Ergonomis (0,48718), dan Brand (0,47863) yang relatif berdekatan. Daya Pengisian (0,41525) dan Dampak Lingkungan (0,42735) berada di tingkat menengah, sementara Harga memiliki nilai *better* 0,21368 menjadi yang terendah dari seluruh atribut. Pada sisi *worse*, seluruh atribut juga menunjukkan variasi nilai, dengan Keamanan sebesar -0,6864 sebagai yang paling rendah, diikuti Kapasitas sebesar -0,5299 dan Performa sebesar -0,4915. Brand (-0,4872) dan Daya Pengisian (-0,3729) berada di tingkat menengah, sedangkan Harga (-0,265), Dampak Lingkungan (-0,265), dan Ergonomis (-0,2137) memiliki nilai yang relatif lebih kecil dibanding atribut lainnya.

5.3 Hasil Model Kano Generasi Z

Berikut merupakan hasil klasifikasi atribut yang sebelumnya sudah didapatkan dari penyebaran kuesioner fungsional dan disfungsional pada Generasi Z:

Tabel 5. 3 Hasil Kano Generasi Z

Atribut	Hasil
Harga	M
Brand	O
Performa	M
Kapasitas	O
Daya Pengisian	A
Ergonomis	O
Keamanan	O
Dampak Lingkungan	A

Hasil diatas menunjukkan atribut yang diteliti yaitu Harga, Brand, Performa, Kapasitas, Daya Pengisian, Ergonomis, Keamanan dan dan Dampak Lingkungan didominasi oleh kategori *One-dimensional* dengan empat atribut. Selanjutnya, diikuti oleh kategori *Must be* dan *Attractive* masing-masing sebanyak dua atribut. Hal ini menunjukkan bahwa semua atribut yang diteliti memiliki pengaruh terhadap kepuasan konsumen pada Generasi Z, yang dimana tidak ditemukan atribut yang berkategori *Indifferent*.

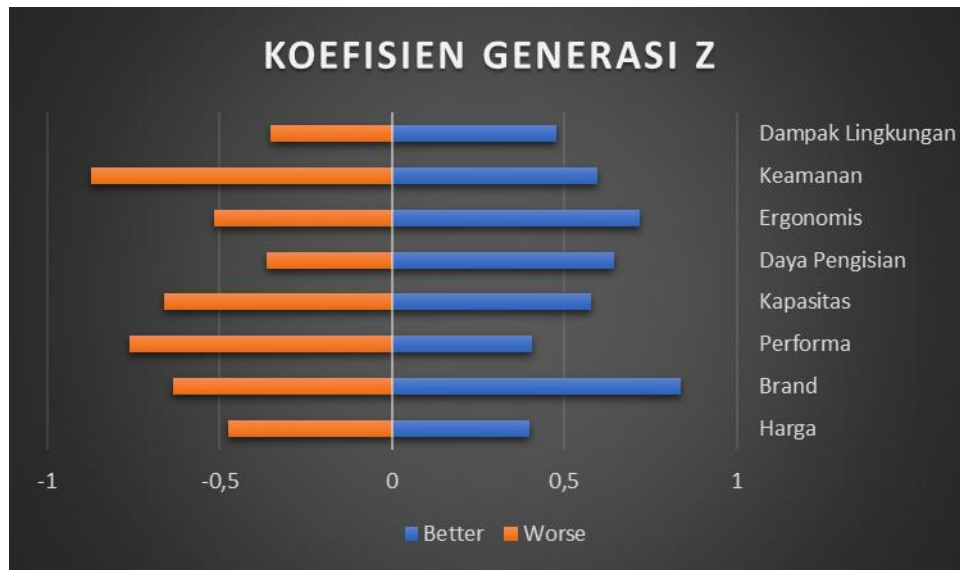
Atribut Brand, Kapasitas, Ergonomis dan Keamanan memiliki kategori *One-dimensional*, yang menunjukkan bahwa semakin baik kinerja atau semakin tinggi fungsionalitas keempat atribut tersebut, maka akan semakin tinggi tingkat kepuasan konsumen Generasi Z, begitupun

sebaliknya. Kemudian, atribut Harga dan Performa memiliki kategori *Must be* sehingga merupakan kebutuhan dasar atau *basic need* Generasi Z pada mobil listrik. Terakhir, atribut Daya Pengisian dan Dampak Lingkungan berkategori *Attractive*, yang berarti Generasi Z menganggap Daya Pengisian dan Dampak Lingkungan sebagai nilai tambah dari mobil listrik.

Temuan hasil kano diatas yaitu Harga berada dalam kategori *Must be*, yang berarti keterjangkauan merupakan ekspektasi dasar Generasi Z yang harus dipenuhi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ayuni (2019) yang menyatakan bahwa Generasi Z cenderung menginginkan produk dengan kualitas yang baik namun dengan harga yang rendah. Kemudian, atribut ergonomis yang berada pada kategori *one-dimensional* juga sejalan dengan karakter Generasi Z yang menekankan kenyamanan daripada sekadar memenuhi kebutuhan dasar (Malini, 2021). Lalu temuan atribut Kapasitas dan Daya Pengisian yang termasuk dalam kategori *attractive* menunjukkan bahwa keduanya merupakan nilai tambah yang meningkatkan kepuasan, namun belum menjadi kebutuhan dasar. Temuan pada atribut Kapasitas sejalan dengan penelitian Malini (2021) yang menyatakan bahwa Generasi Z menekankan pengalaman daripada sekadar memenuhi kebutuhan dasar. Selain itu, Daya Pengisian berkaitan dengan kecepatan pengisian dan sesuai dengan karakter Generasi Z yang berorientasi pada transparansi, kecepatan, dan responsivitas (Antasya et al., 2025).

Namun demikian, terdapat temuan yang tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya terkait atribut Brand. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar Generasi Z cenderung fokus pada pemenuhan keinginan dan kemampuan beli mereka, tanpa terlalu memperhatikan merek (Rosário & Casaca, 2025). Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa atribut Brand termasuk dalam kategori *one-dimensional*, yang berarti citra dan popularitas terhadap merek berbanding lurus dengan peningkatan kepuasan konsumen.

Dalam rangka memperdalam analisis, dilakukan perhitungan koefisien *better worse* untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing atribut terhadap peningkatan kepuasan maupun potensi ketidakpuasan konsumen Generasi Z. Nilai yang didapatkan kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram batang untuk mempermudah interpretasi. Diagram batang koefisien *better worse* Generasi Z berada pada Gambar 5.3:



Gambar 5. 3 Diagram Hasil Kano Generasi Z

Pada Generasi Z, nilai *better* menunjukkan variasi yang cukup lebar, dengan Brand (0,83898) sebagai yang tertinggi, diikuti Ergonomis (0,72034) dan Daya Pengisian (0,64407). Atribut lain seperti Keamanan (0,59664) dan Kapasitas (0,57627) berada pada tingkat menengah, sementara Performa (0,40678), Harga (0,39831), dan Dampak Lingkungan (0,47899) relatif lebih rendah dibanding atribut lainnya. Pada nilai *worse*, nilai terendah terdapat pada Keamanan (-0,8739), diikuti Performa (-0,7627) dan Kapasitas (-0,661), yang menunjukkan tingkat potensi ketidakpuasan terbesar pada Generasi Z. Brand (-0,6356) dan Ergonomis (-0,5169), Harga (-0,4746) berada di tingkat menengah, sedangkan Daya Pengisian (-0,3644), dan Dampak Lingkungan (-0,3529) memiliki nilai yang relatif lebih kecil dibanding atribut lainnya.

5.4 Perbandingan Antar Generasi

Setelah mendapatkan hasil setiap generasi, dilakukan perbandingan atribut atau fitur antar generasi untuk mengetahui persamaan dan perbedaan preferensi masing-masing generasi. Berikut merupakan perbandingan hasil kano antar generasi:

Atribut	Generasi		
	X	Y	Z
Harga	O	I	M
Brand	I	O	O
Performa	A	O	M
Kapasitas	O	M	O
Daya Pengisian	O	A	A
Ergonomis	A	A	O
Keamanan	O	M	O
Dampak Lingkungan	A	A	A
	M	O	A
			I

Gambar 5. 4 Perbandingan Hasil Kano Antar Generasi

Dari hasil diatas, hanya atribut dampak lingkungan yang menunjukkan kesamaan pada seluruh generasi yaitu pada kategori *attractive*. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga generasi memandang aspek lingkungan sebagai nilai tambah, namun belum menjadi kebutuhan utama dalam menentukan kepuasan.

Sementara itu, atribut harga dan performa menunjukkan perbedaan pada masing-masing generasi. Harga berada pada kategori *one-dimensional* untuk Generasi X, *indifferent* untuk Generasi Y, dan *must-be* untuk Generasi Z. Performa berada pada kategori *attractive* untuk Generasi X, *one-dimensional* untuk Generasi Y, dan *must-be* untuk Generasi Z. Pola ini menunjukkan bahwa pada atribut harga dan performa yang menjadi pembeda utama dalam preferensi masing-masing generasi.

Pada atribut lainnya, kesamaan hanya terjadi pada dua generasi tertentu. *Brand* memiliki pola yang sama pada Generasi Y dan Generasi Z sebagai *one-dimensional*, yang berarti peningkatan citra dan popularitas *brand* akan diikuti oleh peningkatan kepuasan, sementara Generasi X cenderung tidak menjadikannya pertimbangan utama. Kapasitas menunjukkan kesamaan antara Generasi X dan Generasi Z sebagai *one-dimensional*, sedangkan Generasi Y menempatkannya sebagai *must-be*. Daya pengisian memiliki kesamaan pada Generasi Y dan

Generasi Z sebagai *attractive*, sementara Generasi X melihatnya sebagai *one-dimensional*. Ergonomis juga menunjukkan pola yang sama pada Generasi X dan Generasi Y sebagai *attractive*, sedangkan Generasi Z menempatkannya sebagai *one-dimensional*. Atribut keamanan memiliki kesamaan pada Generasi X dan Generasi Z sebagai *one-dimensional*, namun bagi Generasi Y termasuk dalam kategori *must-be*.

5.5 Prioritas Pengembangan Produk

Pada model Kano kategori atribut memiliki urutan prioritas mengikuti *Must-be* > *One-dimensional* > *Attractive* > *Indifferent*, yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda dalam memengaruhi kepuasan konsumen. Pada kategori *Must-be*, atribut berperan dalam mencegah ketidakpuasan sehingga prioritas ditentukan berdasarkan nilai *worse* yang paling rendah (paling negatif). Sementara itu, pada kategori *One-dimensional* dan *Attractive*, atribut berkontribusi dalam meningkatkan kepuasan sehingga nilai *better* yang lebih tinggi menjadi dasar pertimbangan. Selain itu, nilai *Total Satisfaction Index* (TSI) digunakan sebagai nilai gabungan dari koefisien *better* dan *worse* untuk menggambarkan pengaruh atribut secara keseluruhan, sehingga penentuan prioritas pengembangan produk dapat dilakukan secara lebih terarah dan sistematis.

5.5.1 Generasi X.

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *Total Satisfaction Index* (TSI) koefisien *better worse* model kano pada Generasi X:

Atribut	Better	Worse	Total Satisfaction Index	Rank
One Dimensional				
Keamanan	0,769911504	-0,9912	-0,221238938	1
Kapasitas	0,739130435	-0,8696	-0,130434783	2
Harga	0,725663717	-0,7611	-0,03539823	3
Daya Pengisian	0,734513274	-0,6903	0,044247788	4
Attractive				
Ergonomis	0,704347826	-0,2348	0,469565217	5
Performa	0,725663717	-0,2743	0,451327434	6
Dampak Lingkungan	0,701754386	-0,2807	0,421052632	7
Indifferent				
Brand	0,097345133	-0,0531	0,044247788	8

Gambar 5. 5 Nilai TSI Generasi X

Hasil Pada kategori *One-dimensional*, terdapat atribut dengan nilai TSI yaitu Keamanan sebesar -0,221 pada peringkat 1, diikuti dengan peringkat 2 yaitu Kapasitas -0,130, dan harga sebesar -0,035 pada peringkat 3, yang di mana ketidakterpenuhan ketiganya akan langsung

menimbulkan ketidakpuasan dibandingkan atribut Daya Pengisian pada peringkat 4 yang bernilai positif sebesar 0,044. Pada kategori *Attractive*, seluruh atribut memiliki nilai TSI positif yang cukup tinggi, yaitu ergonomis sebesar 0,470 pada peringkat 5, performa 0,451 pada peringkat 6, dan dampak lingkungan 0,421 pada peringkat 7. Sementara itu, pada kategori *Indifferent*, atribut Brand memiliki nilai TSI 0,044 dan berada pada peringkat 8. Dengan demikian urutan prioritas fitur pada Generasi X adalah Keamanan, Kapasitas, Harga, Daya Pengisian, Ergonomis, Performa, Dampak Lingkungan, dan terakhir Brand.

5.5.2 Generasi Y.

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *Total Satisfaction Index* (TSI) koefisien *better worse* model kano pada Generasi Y:

Atribut	Better	Worse	Total Satisfaction Index	Rank
Must Be				
Keamanan	0,49152542	-0,686440678	-0,194915254	1
Kapasitas	0,5042735	-0,52991453	-0,025641026	2
One Dimensional				
Brand	0,47863248	-0,487179487	-0,008547009	3
Performa	0,6440678	-0,491525424	0,152542373	4
Attractive				
Ergonomis	0,48717949	-0,213675214	0,273504274	5
Dampak Lingkungan	0,42735043	-0,264957265	0,162393162	6
Daya Pengisian	0,41525424	-0,372881356	0,042372881	7
Indifferent				
Harga	0,21367521	-0,264957265	-0,051282051	8

Gambar 5. 6 Nilai TSI Generasi Y

Pada kategori *Must-be*, atribut Keamanan memiliki nilai TSI sebesar -0,195 dan berada pada peringkat 1, diikuti kapasitas dengan nilai -0,026 pada peringkat 2. Lalu, kategori *One-dimensional* terdapat atribut Brand memiliki nilai TSI sebesar -0,009, yang cenderung netral namun masih sedikit berpotensi menimbulkan ketidakpuasan, sehingga berada pada peringkat 3, sedangkan performa memiliki nilai positif 0,153 berada pada peringkat 4. Sementara itu, pada kategori *Attractive* memiliki nilai TSI, yaitu Ergonomis sebesar 0,273 pada peringkat 5, Dampak Lingkungan sebesar 0,162 pada peringkat 6, dan Daya Pengisian 0,042 pada peringkat 7. Sementara itu, pada kategori *Indifferent*, atribut Harga memiliki nilai TSI -0,051 dan berada pada peringkat 8. Dengan itu, urutan prioritas atribut atau fitur mobil listrik pada Generasi milenial adalah Keamanan, Kapasitas, Brand, Performa, Ergonomis, Dampak Lingkungan, Daya Pengisian, dan terakhir Harga.

5.5.3 Generasi Z.

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *Total Satisfaction Index* (TSI) koefisien *better worse* model kano pada Generasi Z:

<i>Atribut</i>	<i>Better</i>	<i>Worse</i>	<i>Total Satisfaction Index</i>	<i>Rank</i>
<i>Must Be</i>				
Performa	0,40677966	-0,76271186	-0,355932203	1
Harga	0,39830508	-0,47457627	-0,076271186	2
<i>One Dimensional</i>				
Keamanan	0,59663866	-0,87394958	-0,277310924	3
Kapasitas	0,57627119	-0,66101695	-0,084745763	4
Brand	0,83898305	-0,63559322	0,203389831	5
Ergonomis	0,72033898	-0,51694915	0,203389831	6
<i>Attractive</i>				
Daya Pengisian	0,6440678	-0,36440678	0,279661017	7
Dampak Lingkungan	0,4789916	-0,35294118	0,12605042	8

Gambar 5. 7 Nilai TSI Generasi Z

Pada kategori *Must-be*, atribut performa memiliki nilai TSI paling rendah yaitu -0,356 dan berada pada peringkat 1, diikuti Harga dengan nilai -0,076 pada peringkat 2. Pada kategori *One-dimensional*, terdapat variasi nilai TSI. Terdapat atribut yang memiliki nilai negatif yaitu Keamanan sebesar -0,277 dan Kapasitas sebesar -0,085, yang berada pada peringkat 3 dan 4, yang di mana ketidakterpenuhannya akan langsung menimbulkan ketidakpuasan dibandingkan atribut Brand dan ergonomis yang memiliki nilai positif sebesar 0,203 dan berada pada peringkat 5 dan 6. Pada Kategori *Attractive* memiliki nilai TSI yaitu Daya Pengisian sebesar 0,280 pada peringkat 7 dan Dampak Lingkungan sebesar 0,126 pada peringkat 8. Sehingga urutan prioritas atribut pada Generasi Z yaitu Performa, diikuti Harga, Keamanan, Kapasitas, Brand, Ergonomis, Daya Pengisian, dan terakhir Dampak Lingkungan.

5.6 Strategi Pengembangan Produk

Hasil dan pembahasan pengolahan data diatas kemudian dapat dijadikan strategi pengembangan produk sebagai berikut:

1. Penguatan pada aspek keamanan dan kapasitas sebagai standar utama produk. Kedua atribut ini harus diposisikan sebagai *baseline requirement* dalam seluruh pengembangan produk, karena secara konsisten menjadi prioritas tertinggi di semua kelompok generasi. Hal ini menunjukkan bahwa kelemahan pada aspek tersebut, dapat membuat produk berpotensi besar tidak dipertimbangkan, meskipun atribut lainnya sudah unggul. Apalagi

dalam kondisi pasar yang masih berkembang, konsumen cenderung lebih berhati-hati dalam menilai produk baru, sehingga aspek utama ini menjadi semakin penting.

2. Penetapan harga perlu memperhatikan perbedaan sensitivitas antar generasi. Atribut harga menunjukkan kategori Kano yang berbeda-beda, yaitu *one-dimensional* pada Generasi X, *indifferent* pada Generasi Y, dan *must-be* pada Generasi Z. Pada Generasi Z, harga perlu ditempatkan sebagai faktor utama yang menentukan keterterimaan produk, sehingga struktur harga harus dirancang sesuai daya beli generasi ini. Sementara itu, pada Generasi Y, harga tidak terlalu berpengaruh besar terhadap kepuasan, sehingga terdapat ruang yang lebih fleksibel untuk menerapkan strategi harga yang lebih tinggi dengan produk yang lebih premium sebagaimana karakteristik generasi ini yaitu lebih berfokus pada gaya dan kualitas dibandingkan harga serta menekankan kenyamanan serta efisiensi. Adapun pada Generasi X, harga memiliki pengaruh yang lebih proporsional terhadap atribut lain, sehingga pendekatan *value-based pricing* lebih sesuai diterapkan. Perbedaan ini penting untuk diperhatikan dalam menyusun strategi harga yang lebih tepat sasaran.
3. Penguatan citra *brand* pada generasi muda. Atribut *brand* bersifat *one-dimensional* pada Generasi Y dan Z, yang berarti semakin kuat merek yang dibangun, semakin tinggi pula kepuasan yang dirasakan. Sebaliknya, pada Generasi X, *brand* cenderung tidak terlalu berpengaruh. Dengan demikian, investasi pada penguatan citra *brand* akan lebih optimal jika difokuskan pada segmen generasi yang lebih muda, mengingat mereka juga akan menjadi pasar utama di masa depan.
4. Selain melakukan pengembangan produk berdasarkan segmen konsumen, maka perlu melakukan komunikasi pemasaran yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing segmen generasi. Pendekatan yang seragam berpotensi kurang efektif dalam mengubah niat beli menjadi keputusan pembelian. Hal ini disebabkan adanya perbedaan prioritas atribut di setiap generasi, sehingga pesan yang disampaikan bisa saja tidak relevan bagi sebagian segmen. Karena itu, perusahaan perlu menjadikan hasil prioritas atribut ini sebagai acuan dalam menentukan fokus komunikasi di masing-masing kelompok generasi.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan latar hasil dan pembahasan diatas, berikut merupakan kesimpulan dari penelitian:

1. Fitur kendaraan listrik yang menjadi perhatian konsumen di Indonesia berdasarkan data media sosial adalah Harga, Brand, Performa, Kapasitas, Daya Pengisian, Ergonomis, Keamanan, dan Dampak Lingkungan.
2. Urutan prioritas pengembangan fitur atau pada Generasi X adalah Keamanan, Kapasitas, Harga, Daya Pengisian, Ergonomis, Performa, Dampak Lingkungan, dan terakhir Brand. Sementara Generasi Y adalah Keamanan, Kapasitas, Brand, Performa, Ergonomis, Dampak Lingkungan, Daya Pengisian, dan terakhir Harga. Lalu pada Generasi Z adalah Performa, diikuti Harga, Keamanan, Kapasitas, Brand, Ergonomis, Daya Pengisian, dan terakhir Dampak Lingkungan.
3. Terdapat persamaan preferensi fitur yaitu pada atribut Dampak Lingkungan yang berada di kategori *attractive*. Sementara itu, atribut harga dan performa menunjukkan perbedaan pada masing-masing generasi. Harga berada pada kategori *one-dimensional* untuk Generasi X, *indifferent* untuk Generasi Y, dan *must-be* untuk Generasi Z. Performa berada pada kategori *attractive* untuk Generasi X, *one-dimensional* untuk Generasi Y, dan *must-be* untuk Generasi Z. Pada atribut lainnya, kesamaan hanya terjadi pada dua generasi tertentu. Brand memiliki pola yang sama pada Generasi Y dan Generasi Z sebagai *one-dimensional*, sementara Generasi X *indifferent*. Kapasitas menunjukkan kesamaan antara Generasi X dan Generasi Z sebagai *one-dimensional*, sedangkan Generasi Y menempatkannya sebagai *must-be*. Daya Pengisian memiliki kesamaan pada Generasi Y dan Generasi Z sebagai *attractive*, sementara Generasi X melihatnya sebagai *one-dimensional*. Ergonomis juga menunjukkan pola yang sama pada Generasi X dan Generasi Y sebagai *attractive*, sedangkan Generasi Z menempatkannya sebagai *one-dimensional*. Atribut Keamanan memiliki kesamaan pada Generasi X dan Generasi Z sebagai *one-dimensional*, namun bagi Generasi Y termasuk dalam kategori *must-be*.

6.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Pengembang atau Industri

Disarankan untuk mempertimbangkan perbedaan preferensi antar generasi konsumen dalam pengambilan keputusan pengembangan produk. Atribut yang menunjukkan perbedaan kategori antar generasi perlu mendapat perhatian khusus, karena mencerminkan adanya variasi kebutuhan dan ekspektasi pengguna. Sementara itu, atribut yang memiliki kesamaan kategori pada satu atau lebih generasi dapat dijadikan sebagai dasar dalam menentukan prioritas pengembangan, karena menunjukkan kecenderungan kebutuhan yang relatif serupa. Dengan demikian, pengembangan produk dapat dilakukan secara lebih tepat sesuai segmentasi pengguna.

2. Bagi Penelitian selanjutnya

Disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan mempertimbangkan analisis yang lebih beragam, baik dari sisi metode maupun variabel yang digunakan. Selain itu, penelitian tidak hanya difokuskan pada perbedaan antar generasi, tetapi juga dapat mempertimbangkan faktor lain seperti regional atau budaya, sehingga hasil penelitian menjadi lebih luas dan relevan. Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan penelitian hingga pada spesifikasi teknis kendaraan listrik, sehingga hasil analisis dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai preferensi konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D., Pingkan, D., Febriani, A., Royyan, A., Utama, T., Dhiya, S., Rizky, A., & Aliafari, N. (2025). Journal of Open Innovation : Technology , Market , and Complexity Data-driven public policy for electric vehicles (EV) through open innovation and dynamic consumer preferences : A time-series social media analysis using integrated IPA-product improvability model. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(3), 100583. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100583>
- Adriyendi, A., & Melia, Y. (2025). *ARTIFICIAL INTELLIGENCE DENGAN MODEL DISKRIMINATIF DAN MODEL GENERATIF (Pendekatan Saintifik Populer pada Riset Kolaboratif)*. Penerbit Widina. <https://books.google.co.id/books?id=ILFbEQAAQBAJ>
- Al, P., Prasetyo, M., & Hermawan, A. (2024). Analisis sentimen twitter terhadap pemilihan presiden menggunakan algoritma naïve bayes *Sentiment analysis twitter of presidential election using naïve bayes algorithm*. 4, 224–233. <https://doi.org/10.37373/infotech.v4i2.863>
- Alfanzar, A. I., & Rozas, I. S. (2020). TOPIC MODELLING SKRIPSI MENGGUNAKAN METODE LATENT. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(1), 7–13.
- Almalika, R. (2025). *Data Penjualan Mobil Listrik di Indonesia Tahun 2025, Terbaru!* <https://moladin.com/news/data-penjualan-mobil-listrik-di-indonesia-2025/>
- Andika, M. (2022). Peran Youtube Sebagai Inovasi Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Kemampuan Speaking. *Jurnal Educatio*, 8(4), 1595–1600. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4044>
- Antasya, V., Putri, N. S., Fathiyah, Nabila Trisya Regita Padmarini, M., Damayanti, R., & Suryani. (2025). GAP GENERASI DALAM ADAPTASI TEKNOLOGI DI SEKTOR PUBLIK : KAJIAN LITERATUR TERHADAP TANTANGAN DAN STRATEGI TRANSFORMASI. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2, 413–425.
- Aprilia, H., Filza, M. F., Komputer, F. I., Yogyakarta, U. A., & Kano, M. (2025). Klasifikasi Fitur Game Edukasi Berdasarkan Kebutuhan Pengguna Menggunakan Model Kano. *Techno.COM*, 24(1), 130–141.
- Aprilia, L., Desi, Y. P., & Purnomo, S. (2023). Jurnal Ilmiah Manajemen Informasi dan Komunikasi Pengaruh Konten Review Dan Electronic Word of Mouth Terhadap Minat Beli Mobil Listrik (Studi Kuantitatif Pada Channel Youtube Fitra Eri , Ridwan Hanif , Dan Oto Driver) The Effect Of Review Content And El. *Jurnal Ilmiah Manajemen Informasi Dan Komunikasi*, 7(1).
- Ayuni, R. F. (2019). THE ONLINE SHOPPING HABITS AND E-LOYALTY OF. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 34(2), 65145.
- Basuki, S., & Fadillah, N. M. (2025). Implementasi Algoritma Topic Modeling pada Abstrak Paper Ilmiah untuk Deteksi Tren Topik Penelitian. *Jurnal Repositor*, 7(1), 7–22.
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). *Latent Dirichlet Allocation*. 3, 993–1022.
- Budi, I. (2024). Pemodelan Topik dan Analisis Sentimen pada Teks Ulasan Pengguna Aplikasi Perbankan Seluler di Indonesia. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 13(4), 6533–6547.
- Budiarani, V. H., Maulidan, R., Setianto, D. P., Widayanti, I., & Mada, U. G. (2021). THE KANO MODEL: HOW THE PANDEMIC INFLUENCES CUSTOMER SATISFACTION WITH DIGITAL WALLET. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 36(1), 62–82.
- Caesaron, D., Makapedua, J., & Lukodono, R. P. (2021). Evaluation of Online-Based Ride-Hailing Services Using Service Quality (Servqual) Method , Refined Kano Model ,

- Importance Performance Analysis (IPA), and Quality Function Deployment (QFD): A Case Study of Grab Bike Indonesia. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 12(December), 75–88. <https://doi.org/10.21512/comtech.v12i2.6790>
- Cahyono, N. (2024). *Fundamental Topic Modelling: Memahami Tren & Topik dalam Text Mining*. MEGA PRESS NUSANTARA.
- Dr. Yudi Sutrasna., S. E. M. M. (2023). *Manajemen Sumber Daya Manusia: Disrupsi Teknologi Dan Kesenjangan Generasi*. CV Jejak (Jejak Publisher). <https://books.google.co.id/books?id=RXLCEAAAQBAJ>
- Farea, A., Tripathi, S., Glazko, G., & Emmert-streib, F. (2024). Engineering Applications of Artificial Intelligence Investigating the optimal number of topics by advanced text-mining techniques: Sustainable energy research. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 136(PA), 108877. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108877>
- GAIKINDO. (2025). *Penjualan Mobil 2025 Turun 10,6 Persen, Menperin Usul Insentif untuk Selamatkan Industri Otomotif*. <https://www.gaikindo.or.id/penjualan-mobil-2025-turun-106-persen-menperin-usul-insentif-untuk-selamatkan-industri-otomotif/>
- Gu, Q., Zhang, J., Huang, S., Cai, Y., Wang, C., & Liu, J. (2024). *Multidimensional User Experience Analysis of Chinese Battery Electric Vehicles' Competition: An Integrated Association Mining Framework*.
- Havran, O., Watling, D., Chen, H., Liu, J., Shang, W., Xu, C., & Margaritis, D. (2025). Electrifying urban mobility: Unveiling expert insights on electric quadricycles through topic modelling and sentiment analysis. *Sustainable Futures*, 10(September), 101540. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101540>
- Ho, H., & Tzeng, S. (2021). Computers in Human Behavior Reports Using the Kano model to analyze the user interface needs of middle-aged and older adults in mobile reading. *Computers in Human Behavior Reports*, 3(March), 100074. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100074>
- Id, S. K., Nipa, T. J., & Nadiri, H. (2022). *Service quality assessment and enhancement using Kano model*. 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264423>
- IESR. (2025). *Imprint Indonesia Sustainable Mobility Outlook 2025 Driving Transport Decarbonization: Multi-pathways to Sustainable Mobility in Indonesia*.
- Iswahyudi, M. S., Budaya, I., Purwoko, P., Riswanto, A., Lestari, A. A., Widawati, E., Zahara, A. E., Ardyan, E., Nurchayati, N., & Efdison, Z. (2023). *MANAJEMEN PEMASARAN: Strategi dan Praktek yang efektif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. https://books.google.co.id/books?id=Lu_LEAAAQBAJ
- Iyer, R. (2009). *DIFFERENCES IN GENERATION X AND GENERATION Y: IMPLICATIONS FOR THE ORGANIZATION AND MARKETERS*.
- Jagusiak-kocik, M., & Idzikowski, A. (2023). Implementation of the Kano model in a company providing public transport services. *Transportation Research Procedia*, 74, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.112>
- Kasih, P. C. (2023). *Mampukah Budaya Organisasi Pemerintah Menyatukan Gen X, Gen Y dan Gen Z?* 06, 50–68.
- Kasus, S., Ransomware, S., & Nasional, D. (2024). *Topic Modelling Berbasis Embedding pada Komentar YouTube*. 873–884.
- Kementerian ESDM RI. (2024). *Kementerian ESDM RI - Media Center - Arsip Berita - Indonesia Tekankan Urgensi Dekarbonisasi Sektor Transportasi*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/indonesia-tekanan-urgensi-dekarbonisasi-sektor-transportasi>
- Khairi, A. R., & Kurniadi, D. (2024). Inovasi Desain Meja Setrika Menggunakan Metode

- Model Kano dan Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 24(c).
- KSDEM RI. (2021). *Tren Kendaraan Listrik Ke Depan, Telah Disiapkan Sejak Dini*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/tren-kendaraan-listrik-ke-depan-telah-disiapkan-sejak-dini>
- Kumala, K. E., Damar, H., Nuryanto, I., & Cahya, H. N. (2024). Analysis of E-Service Quality Attributes in Delivery Service Application Using the Kano Model. *International Journal of Economics, Management and Accounting*.
- Kurnia, F., & Pradityatama, M. (2025). Perancangan Produk Berbasis Preferensi Pelanggan Menggunakan KANO Model : Studi Demonstratif. *Journal of Industrial Engineering and Innovation*, 02(02), 86–93.
- Kurniawan, D., & Publisher, A. R. (2025). *PT Hyundai Motor Manufacturing Indonesia: Pelopor Produksi Kendaraan Listrik (EV) di Indonesia dan Visi Mobilitas Masa Depan*. Afdan Rojabi Publisher. <https://books.google.co.id/books?id=GjifEQAAQBAJ>
- Kustyaningsih, Y., Permana, Y., Studi, P., Informasi, S., Trunojoyo, U., & Timur, J. (2024). Penggunaan Latent Dirichlet Allocation (LDA) dan Support- Vector Machine (SVM) Untuk Menganalisis Sentimen Berdasarkan Aspek Dalam Ulasan Aplikasi EdLink The Use of Latent Dirichlet Allocation (LDA) and Support-Vector Machine (SVM) to Analyze Sentiment Based on Aspects in Reviews of The EdLink Application. 13(1), 127–136. <https://doi.org/10.34148/teknika.v13i1.746>
- Laurentia Vionita Hendarjoa, & Rafiahb, K. K. (2025). DAMPAK REBRANDING TERHADAP LOYALITAS KONSUMEN DENGAN BRAND IMAGE SEBAGAI VARIABEL MEDIASI : STUDI KASUS REBRANDING TWITTER MENJADI X. 2(3), 90–97.
- Lestari, S. Y. (2025). Pengembangan Dashboard Informatif Pada Mobil Listrik Berbasis Kano Model dan Integrasi Human Machine Interface (HMI) untuk Battery Management System (BMS).
- Madiistriyatno, H., & Rachmatullah, A. (2024). Prinsip Mengelola Generasi Y dan Z di Perusahaan. Indigo Media. <https://books.google.co.id/books?id=jAwDEQAAQBAJ>
- Malini, H. (2021). Gaya Konsumsi dan Perilaku Konsumen Generasi Z di Warung Kopi Keywords : lifestyle , consumer behavior , coffee shop , Generation Z. 2020, 34–44.
- Manurung, M. N., & Silalahi, F. T. R. (2023). ANALISIS KUALITAS LAYANAN TERHADAP KEPUASAN PENGUNJUNG PANTAI SIREGAR AEK NALAS MENGGUNAKAN METODE SERVICE. *Jurnal Manajemen Pemasaran*, 17(2), 101–111.
- Mardiani Bana, P. K. (2025). Analisis Sentimen Terhadap Produk Skincare. *Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi*, 5(2), 125–135.
- Marhadi, M., Wicaksono, T., & Dunay, A. (2025). Transportation Research Interdisciplinary Perspectives What drives your electric vehicle choice ? A generational perspective on sustainable transportation. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 34(August). <https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101716>
- Merdiansah, R., & Ridha, A. A. (2024). Analisis Sentimen Pengguna X Indonesia Terkait Kendaraan Listrik Menggunakan IndoBERT. 7, 221–228.
- Nugraha, A. T., Bintarti, S., & Praborini, Y. (2025). Peran Kebijakan Pemerintah Dalam Mendorong Green Economy Dalam Meningkatkan Kesadaran Manfaat Kendaraan Listrik. 02(2), 1–7. <https://doi.org/10.71195/jpies.v2i02.40>
- Nur, M. R., Wibisono, Y., & Megasari, R. (2025). Analisis Sentimen dan Pemodelan Topik pada Post tentang Merek Teknologi di X Menggunakan Fine-tuning IndoBERT dan BERTopic. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, 4(2), 743–

750.

- Nurhikmah Fajar, Muh Arif Wibisono, E. D. K. (2021). Need Identification on Android-Based Neighborhood Model. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(2), 167–177.
- Peraturan Menteri Keuangan Nomor 9, Pub. L. No. 9 (2024). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/279857/pmk-no-9-tahun-2024>
- Peraturan Presiden Nomor 79, Pub. L. No. 79 (2023). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/273447/perpres-no-79-tahun-2023>
- Prabaswaratna Dewati, P. P., & Sukardani, P. S. (2024). ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR YOUTUBE VIRTUAL TOUR 360° WISATA BALI OLEH KEMENPAREKRAF. *Commercium*, 8, 146–153.
- PricewaterhouseCoopers Indonesia. (2024). *The Road Ahead : Indonesia ' s Electric Vehicle Readiness and Consumer Insights 2024* (Issue November).
- Prof. Dr. H. Rohmad, M. P., Dr. Henie Kurniawati, S. P. M. A. P., & Dr. Ellen Prima, S. P. M. A. (2025). *GENERASI Z DAN ALPHA: Potensi, Problem, dan Solusi*. wawasan Ilmu. <https://books.google.co.id/books?id=exhzEQAAQBAJ>
- Rahmayanti, A. P., & Kencana, W. H. (2025). *Analisis Perilaku Generasi X Dan Generasi Z Dalam Pemanfaatan Penggunaan EWallet Gopay*. 9(1), 93–118.
- Ramadhany, M. B., Setyaningrum, I., Budiarto, B., Listrik, I. K., & Pemerintah, K. (2025). *DINAMIKA KEBIJAKAN RAMAH LINGKUNGAN DALAM MENDORONG*. 7(1), 285–294.
- Rheza Fauzia Dinaryanti, I. (2024). *Analysis Of Consumer Preferences In Choosing Smartphone Through User Comments On Youtube Access to Success*. 25(200), 323–330. <https://doi.org/10.47750/QAS/25.200.34>
- Rizkia, N. D., Istianingsih, N., Nuryanto, U. W., Surya, A. P., Bander, S. E., Safarida, N., & Indrajaya, S. (2023). *METODOLOGI PENELITIAN BISNIS*. CV. Intelektual Manifes Media. https://books.google.co.id/books?id=xQ_qEAAAQBAJ
- Rosário, A. T., & Casaca, J. A. (2025). *Brand Loyalty and Generations X , Y , Z*. 6798, 1132–1151.
- Sagala, H., & Toba, H. (2021). Penentuan Aspek yang Berpengaruh Terhadap Produk Smartphone Berdasarkan Ulasan Berbasis Teksual. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(April), 287–295.
- Saraswati, C., Sutopo, W., Adriyanto, F., & Consultant, C. V. O. (2024). *MEDIA PEMBELAJARAN: ADOPSI DIFUSI TEKNOLOGI KENDARAAN LISTRIK DAN SISTEM PENYIMPANAN ENERGI*. CV. Oxy Consultant. <https://books.google.co.id/books?id=Hw4IEQAAQBAJ>
- SI, M. F., & Zhafira, N. H. (2024). *Inklusi Keuangan untuk Masyarakat Tani dalam Perspektif Model Kano*. CV. Bintang Semesta Media. <https://books.google.co.id/books?id=4GYrEQAAQBAJ>
- Sihotang, J. I. (2024). Leveraging the Kano Model to Identify Key User Needs for RIOT : ID Application Pemanfaatan Model Kano Dalam Mengidentifikasi Kebutuhan Utama Pengguna pada Aplikasi RIOT : ID. *Jurnal TeIKa*, 14(2), 107–116.
- Sinemus, K., Zielke, S., & Dobbelsstein, T. (2025). Journal of Retailing and Consumer Services Improving consumer satisfaction through shopping app features : A Kano-based approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 85(December 2024), 104243. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104243>
- Sovacool, B. K., Kester, J., Noel, L., Zarazua, G., & Rubens, D. (2018). The demographics of decarbonizing transport : The influence of gender , education , occupation , age , and household size on electric mobility preferences in the Nordic region. *Global*

- Environmental Change*, 52(June), 86–100.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.06.008>
- Sumantri Widya Praja. M. Sc, M. E., Ricko Yudhanta. S. T, M. S., Rachmat Sadili, S. S. T. M. T., dr. Femmy Sofie Schouten, M. M., Nyimas Arnita Aprilia, S. T. M. S., Dr. Gloriani Novita Christin, S. T. M. T., & Khusnul Khotimah, A. M. S. S. T. C. M. T. (2022). *BOOK CHAPTER DAMPAK MOBIL LISTRIK TERHADAP PERTUMBUHAN TRANSPORTASI*. PTDI PRESS. <https://books.google.co.id/books?id=FzdkEAAAQBAJ>
- Triyono, R. (2022). *Strategi Social-Interactive Marketing Dalam Rangka Menciptakan Brand Awareness dan Brand Image Produk Mobil BEV (Battery Vehicle) Indonesia*. 05(September), 505–520.
- Walden, D. (1999). *C ENTER FOR Q UALITY OF M ANAGEMENT From the Chairman of the Editorial Board Introduction to Kano ’ s Methods*. 617.
- Wardhana, A. (2024). *SERVICE QUALITIY & E-SERVICE QUALITY IN THE DIGITAL EDGE – EDISI INDONESIA* (M. Pradana (ed.)). EUREKA MEDIA AKSARA.
- Wijanarko, R., Ratnawati, D. E., & Adikara, P. P. (2017). *Analisis Sentimen Dampak Perkembangan Artificial Intelligence (AI) pada Media Sosial X / Twitter Menggunakan Metode Random Forest*. 1(1), 1–8.
- Wulaningsih, T., Hidayanti, N., Fitriani, M., Defti, S., Nabila, J. A., Purwo, A., Utomo, Y., & Wicaksono, A. (2024). Analisis Tindak Tutur Lokusi pada Konten Review Handphone dalam Kanal YouTube GadgetIn. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Bahasa (JURRIBAH)*, 3(1).
- Yutiandry Rival, S. E. M. M., Dr. Heppy Agustina Vidyastuti, S. P. M. P., Indra maulana, S. E. M. M., Yuliasuti, H., Panjaitan, F. A. B. K., Robi Santoso, S. S. I. M. M., Rahman, W., Dr. Gatot Wijayanto, S. E. M. S., Darwan Effendi, S. P. M. P., & Firdaus, A. (2025). *Kunci Sukses Pemasaran Modern: Meningkatkan Pengalaman Pelanggan*. PT. Nawala Gama Education. <https://books.google.co.id/books?id=SNuMEQAAQBAJ>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengumpulan Data

Lampiran 1.1 Kode *Scrapping* Youtube

```
def get_all_comments(video_id, youtube):
    results = []
    request = youtube.commentThreads().list(
        part="snippet,replies",
        videoId=video_id,
        maxResults=100,
        textFormat="plainText"
    )

    while request:
        response = request.execute()

        for item in response["items"]:
            top = item["snippet"]["topLevelComment"]["snippet"]
            results.append([
                video_id,
                top["publishedAt"],
                top["authorDisplayName"],
                top["textDisplay"],
                top["likeCount"]
            ])

            if "replies" in item:
                for reply in item["replies"]["comments"]:
                    r = reply["snippet"]
                    results.append([
                        video_id,
                        r["publishedAt"],
                        r["authorDisplayName"],
                        r["textDisplay"],
                        r["likeCount"]
                    ])

        request = youtube.commentThreads().list_next(request, response)

    return results
```

```
import pandas as pd
from googleapiclient.discovery import build
```

```

API_KEY =
youtube = build("youtube", "v3", developerKey=API_KEY)

video_ids = [
    "PMN2z1LMYmE", "Z2reoQgb8ig", "TZZ28iKL8K8", "Og1WDO0RmpM", "7Ggv-kDpLv0",
    "6-OLf1vAdQM", "z1fWo8tYynA", "_RtVa73mRro", "GgSxFeYiE04", "xDVaa0JL3Tk",
    "N1Ril763sxo", "GqIk_4zDmGU", "5SF7UYj_bQE", "cXpVm7tGn7k", "fjWvVFT0vr0",
    "ofinfFssQcE", "P8XGSnstmhk", "P1M182U80UQ", "VEXJp_L57Nk", "74Kv30-EnI0",
    "yLrU16UNFoU", "TCSnCnwMwoWQ", "h7rAezIOwUw", "bmH5RZetbwM", "0KGJE32ReFk",
    "Iw6DkdIcKSE", "AB9SPSsMJRs", "-WYKT21zae4", "Rb_hFikWcck", "_Jfiw67awGU",
    "YXo02A5frzg", "D1jEt327HI4", "pvGVyy8Qzvs", "63jR27Vzb84", "WCzI9FGBgDs",
    "IGDN6EOSF9w", "BkAwvsq6y-c", "xx-rdagvKXA", "4vYV0fx5-Gg", "6F47Tymrwoc",
    "j7Yat3U9YKc", "OTWgcc3zAnQ", "L6rwqHC38fk", "V6CNRi2Ljog", "BjxHha8LXF0",
    "L1MvEI5cDoE", "ajazHhIGTck", "nqYLyncyc54", "z6koWToszFM", "1-0-Kj2hJuU",
    "gypTNPuYF6s", "s7Y-mn40eo8", "5c3YcXV9CkM", "I_s9u_AtP-0", "mVsffetkMm8",
    "dL880B3Wjra", "1bHjrcuYJ6c", "hgg5XcfAD34", "qWOp_EJ2TcI", "onbX-LShEs8",
    "Ea1AeDaVCMA", "KOZI-hNrPEs", "PKKeF0jHP3M", "OIF-eo642DA", "Mb9qv4ugN6E",
    "msBCpKLX4mM", "IbrprteKQWI", "pjuLin5yDnQ", "3ZKrXSfeYjY", "6zFJ_jeJaxs",
    "vkoRgZl_PA0", "Hefhg2wanuw"
]

all_comments = []
for vid in video_ids:
    all_comments.extend(get_all_comments(vid, youtube))

```

```
df = pd.DataFrame(all_comments, columns=["VideoID", "Tanggal", "Username", "Komentar", "Like"])
```

```
df.to_csv("komentar_youtube_lengkap.csv", index=False, encoding="utf-8-sig")
print("Scraping selesai. File tersimpan: komentar_youtube_lengkap.csv")
```

```
Scraping selesai. File tersimpan: komentar_youtube_lengkap.csv
```

olab.research.google.com/drive/1lrjQTC9MMDCYbAJc7FCUAzyQfYZaEOy#printMode=true

4:01 PM

Salinan dari Youtube.ipynb - Colab

```
print("Total komentar yang terkumpul:", len(df))
```

```
Total komentar yang terkumpul: 24921
```

Lampiran 1.2 Kode *Scrapping X*

```
pip install pandas
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

```
!sudo apt-get update
!sudo apt-get install -y ca-certificates curl gnupg

!sudo mkdir -p /etc/apt/keyrings
!curl -fsSL https://deb.nodesource.com/gpgkey/nodesource-repo.gpg.key \
| sudo gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/nodesource.gpg

NODE_MAJOR=20
# Construct the entire shell command with the Python variable NODE_MAJOR cor
node_repo_cmd = f"echo \"deb [signed-by=/etc/apt/keyrings/nodesource.gpg] ht
!$node_repo_cmd

!sudo apt-get update
!sudo apt-get install -y nodejs

!node -v
!npm -v
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

```

# Nama file output
filename = "Tweet_Kendaraan_Listrik_2025.csv"

# Keyword pencarian (DOMAIN SAJA, BAHASA INDONESIA)
search_keyword = (
    ""
    ("mobil listrik" OR "kendaraan listrik")
    -politik
    -presiden
    -"undang-undang"
    -kebijakan
    -stasiun
    -SPKLU
    -baterai
    -sales
    -cicilan
    -"ganjil genap"
    -sepeda
    -motor
    -subsidi
    -pajak
    -insentif
    ""
)

# Jumlah tweet maksimum
limit = 5000

# Rentang tanggal (1 tahun terakhir - SUDAH ACC)
start_date = "2025-01-01"
end_date = "2025-12-31"

# Query lengkap
full_search_query = f"{search_keyword} since:{start_date} until:{end_date}"

```

```
import shlex

!sudo apt-get install -y libatk1.0-0 libatk-bridge2.0-0 libxcomposite1

# Use the full_search_query defined in the previous cell
# This ensures the date range is dynamically updated if the user changes it
quoted_search_query = shlex.quote(full_search_query)

!npx -y tweet-harvest@2.6.1 \
  -o "{filename}" \
  -s {quoted_search_query} \
  --tab LATEST \
  -l {limit} \
  --token eba2cc502de74e6e1323c1c16e34f8fa8ed33fa2
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

```
import pandas as pd

# Path file CSV
file_path = "/content/tweets-data/Tweet_Kendaraan_Listrik_2025.csv"

# Load data
df = pd.read_csv(file_path)

# Tampilkan 5 data teratas
df.head()
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

```
import pandas as pd

# Ensure openpyxl is installed for Excel export
!pip install openpyxl
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

```
num_tweets = len(df)
print(f"Jumlah tweet dalam dataframe adalah {num_tweets}")
```

Jumlah tweet dalam dataframe adalah 3586

Lampiran 2. *Pre-Processing* Data

Lampiran 2.1 Kode *Pre-Processing* Youtube

PRE PROCESSING YOUTUBE

```
import pandas as pd

df_yt = pd.read_csv("komentar_youtube_lengkap.csv")

print("YouTube:", df_yt.shape)
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

DATA CLEANING

```
import re

import re

def cleaning(text):
    text = re.sub(r"http\S+", "", text)      # hapus URL
    text = re.sub(r"@w+", "", text)         # hapus mention
    text = re.sub(r"#\w+", "", text)        # hapus hashtag
    text = re.sub(r"[^a-zA-Z\s]", " ", text) # hapus simbol, huruf besar/kecil tetap
    text = re.sub(r"\s+", " ", text).strip() # hapus spasi berlebih
    return text

df["cleaning"] = df["Komentar"].apply(cleaning)

df[["Komentar", "cleaning"]].head(10)
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

CASE FOLDING

```
df["case_folding"] = df["cleaning"].str.lower()
df[["cleaning", "case_folding"]].head(10)
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

TOKENISASI

```
df["token"] = df["case_folding"].apply(lambda x: x.split())
df[["case_folding", "token"]].head(10)
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

STOPWORD

```

import nltk, re
from nltk.corpus import stopwords

nltk.download("stopwords")

# =====
# STOPWORD FORMAL
# =====
stop_words = set(stopwords.words("indonesian"))

# =====
# STOPWORD GAUL + SINGKATAN + NOISE
# (hasil gabungan + kurasi dari output LDA kamu)
# =====
slang_stopwords = {
    # partikel umum
    "yg", "ya", "iya", "nya", "sih", "aja", "kok", "lah", "kan", "dong", "deh", "nih", "mah",
    "tuh", "ntar", "ayo", "no", "segitu", "gimana", "gmn", "sy",

    # pronomina & panggilan
    "gua", "gue", "loe", "lo", "lu", "bang", "bro", "gan", "min", "om", "kak", 'mas', 'dr', 'jg',

    # negasi
    "ga", "gak", "ngga", "nggak",

    # singkatan umum
    "lg", "sdh", "blm", "jgn", "cm", "dg", "tp", "jd", "bs", "krn", "karna", "dll",
    "skrg", "thn", "rp", "jt", "an", "ny", 'the', 'dah',

    # ekspresi / filler / noise
    "hehe", "hehehe", "wkwk", "wkwkwk", "wk", "haha", "hahaha",
    "mantap", "keren", "bgt", "gitu", "kyk", "gt", "ni", "btw", "only",
    "yaa", "yah", "nah", "ok", "oke", "jg", "kl", "ko", "gw", "si", "to", "dr", "gk", "dah", "ken", "it", 'klo',
    "indonesia", "china", "cina", "jepang", "korea", "amerika", "eropa", 'indo',

    # typo / variasi
    "nyesel", "donk", 'gara', 'ridwan'
}

stop_words = stop_words.union(slang_stopwords)

# =====
# PIPELINE
# token      : hasil tokenisasi awal (tidak diubah)
# stopword   : hasil stopword removal
# clean_token : FINAL untuk LDA
# =====

df["stopword"] = df["token"].apply(
    lambda tokens: [
        w.lower() for w in tokens
        if w.lower() not in stop_words
    ]
)

df["clean_token"] = df["stopword"].apply(
    lambda tokens: [
        w for w in tokens
        if re.fullmatch(r"[a-z]+", w) # buang angka & simbol
        and len(w) > 2               # buang token pendek
    ]
)

# =====
# CEK (TIDAK DIHILANGKAN)
# =====
df[["token", "stopword"]].head(10)

```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

STEMMING

```
!pip install Sastrawi
from Sastrawi.Stemmer.StemmerFactory import StemmerFactory

factory = StemmerFactory()
stemmer = factory.create_stemmer()

df["stemming"] = df["stopword"].apply(
    lambda x: [stemmer.stem(w) for w in x]
)

df[["stopword", "stemming"]].head(10)
```

Requirement already satisfied: Sastrawi in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (1.0.1)

	stopword	stemming
0	[lihat, tampilannya, aion, nissan, xtrail, gen]	[lihat, tampil, aion, nissan, xtrail, gen]
1	[sayangnya, aion, masuk, perusahaan, molis, tur...]	[sayang, aion, masuk, usah, mol, turun, banget...]
2	[kaca, filmnya, menurutku, maksimal, testimoni...]	[kaca, film, turut, maksimal, testimoni, nyoba...]
3	[user, aion, v, pakai, mobil, nyaman, izin, na...]	[user, aion, v, pakai, mobil, nyaman, izin, na...]
4	[toyota, mobil, cepat, lambat, kalah, saing, m...]	[toyota, mobil, cepat, lambat, kalah, saing, m...]
5	[padang, dealer, boss, aion, v, pancen, interi...]	[padang, dealer, boss, aion, v, pancen, interi...]
6	[palisade, wannabe]	[palisade, wannabe]
7	[lihat, langsung, mobil, bentuk, aneh, spek, b...]	[lihat, langsung, mobil, bentuk, aneh, spek, b...]
8	[toyota, raum]	[toyota, raum]
9	[aion, v, pelos, q, velgnya, banget]	[aion, v, los, q, velgnya, banget]

lab.research.google.com/drive/1IrcjQTC9MMDCYbAJc7FCUAzyQfYZaEOy#printMode=true

4:01 PM

Salinan dari Youtube.ipynb - Colab

```
df["token_filtered"] = df["stemming"].apply(
    lambda x: [w for w in x if len(w) > 1]
)
```

Lampiran 2.2 Kode *Pre-Processing* X

```
# This cell previously attempted to select only a 'text' column.
# Removing that line to ensure all original columns and newly created preproc
# If you specifically need to subset the DataFrame to only the 'full_text' c
# you can uncomment and modify the line below to: df = df[['full_text']].cop
# For now, we will proceed with the full DataFrame and add new columns for p
print(df.shape)
```

```
(3586, 15)
```

CLEANING TEKS

```
import re

def cleaning(text):
    text = re.sub(r"http\S+", "", text)      # hapus URL
    text = re.sub(r"@w+", "", text)         # hapus mention
    text = re.sub(r"#w+", "", text)         # hapus hashtag
    text = re.sub(r"[^a-zA-Z\s]", " ", text) # hapus simbol, huruf besar/ke
    text = re.sub(r"\s+", " ", text).strip() # hapus spasi berlebih
    return text

# Langsung dari full_text
df["cleaning"] = df["full_text"].apply(cleaning)

display(df[['full_text', 'cleaning']])
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

CASE FOLDING

```
df["case_folding"] = df["cleaning"].str.lower()
df[["full_text", "cleaning"]].head(5)
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

TOKENISASI

```
df["token"] = df["case_folding"].apply(lambda x: x.split())
df[["case_folding", "token"]].head(5)
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

STOPWORD

research.google.com/drive/1unfdJFN79HaxfPU30k-T7f0bbX699pyf#printMode=true

14 PM

X.ipynb - Colab

```
import nltk, re
from nltk.corpus import stopwords

nltk.download("stopwords")

# =====
# STOPWORD FORMAL
# =====
stop_words = set(stopwords.words("indonesian"))

# =====
# STOPWORD GAUL + SINGKATAN + NOISE
# (hasil gabungan + kurasi dari output LDA kamu)
# =====
slang_stopwords = {
    # partikel umum
    "yg", "ya", "iya", "nya", "sih", "aja", "kok", "lah", "kan", "dong", "deh", "nih", "tuh", "ntar", "ayo", "no", "segitu", "gimana", "gmn", "sy",

    # pronomina & panggilan
    "gua", "gue", "loe", "lo", "lu", "bang", "bro", "gan", "min", "om", "kak", 'mas', 'd
```

```

# negasi
"ga", "gak", "ngga", "nggak",

# singkatan umum
"lg", "sdh", "blm", "jgn", "cm", "dg", "tp", "jd", "bs", "krn", "karna", "dll",
"skrg", "thn", "rp", "jt", "an", "ny", 'the', 'dah',

# ekspresi / filler / noise
"hehe", "hehehe", "wkwk", "wkwkwk", "wk", "haha", "hahaha",
"mantap", "keren", "bgt", "gitu", "kyk", "gt", "ni", "btw", "only",
"yaa", "yah", "nah", "ok", "oke", "jg", "kl", "ko", "gw", "si", "to", "dr", "gk", "da
"indonesia", "china", "cina", "jepang", "korea", "amerika", "eropa", 'indo',

# typo / variasi
"nyesel", "donk", 'gara', 'ridwan'
}

stop_words = stop_words.union(slang_stopwords)

# =====
# PIPELINE
# token      : hasil tokenisasi awal (tidak diubah)
# stopword    : hasil stopword removal
# clean_token : FINAL untuk LDA
# =====

df["stopword"] = df["token"].apply(
    lambda tokens: [
        w.lower() for w in tokens
        if w.lower() not in stop_words
    ]
)

df["clean_token"] = df["stopword"].apply(
    lambda tokens: [
        w for w in tokens
        if re.fullmatch(r"[a-z]+", w)  # buang angka & simbol
        and len(w) > 2                # buang token pendek
    ]
)

# =====
# CEK (TIDAK DIHILANGKAN)
# =====
df[["token", "stopword"]].head(5)

```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

STEMMING

```
!pip install Sastrawi
from Sastrawi.Stemmer.StemmerFactory import StemmerFactory

factory = StemmerFactory()
stemmer = factory.create_stemmer()

df["stemming"] = df["stopword"].apply(
    lambda x: [stemmer.stem(w) for w in x]
)

df[["stopword", "stemming"]].head(10)
```

Lampiran 3. Topic Modelling LDA

Lampiran 3.1 LDA Youtube

```
!pip install gensim
```

```
Requirement already satisfied: gensim in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (4.4.0)
Requirement already satisfied: numpy>=1.18.5 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from gensim) (2.0.2)
Requirement already satisfied: scipy>=1.7.0 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from gensim) (1.16.3)
Requirement already satisfied: smart_open>=1.8.1 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from gensim) (7.5.0)
Requirement already satisfied: wrapt in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from smart_open>=1.8.1->gensim) (2.0.1)
```

```
from gensim import corpora
from gensim.models import LdaModel, CoherenceModel
import matplotlib.pyplot as plt

# =====
# STEP 3 – Siapkan TEXTS
# =====
# ubah string -> list token
texts = df["token_filtered"].dropna().tolist()

print("Jumlah dokumen:", len(texts))

# =====
# STEP 4 – Dictionary & Corpus
# =====
dictionary = corpora.Dictionary(texts)

dictionary.filter_extremes(
    no_below=10,      # kata minimal muncul di 10 dokumen
    no_above=0.5      # kata muncul max di 50% dokumen
)

corpus = [dictionary.doc2bow(text) for text in texts]

print("Jumlah kata unik:", len(dictionary))
```

```
Jumlah dokumen: 24921
Jumlah kata unik: 2614
```

```
# =====
# STEP 5 – Fungsi Koherensi
# =====
def compute_coherence_values(dictionary, corpus, texts, start, limit, step):
    coherence_values = []
    topic_range = range(start, limit + 1, step)

    for k in topic_range:
        print(f"Training LDA K={k}")

        lda_model = LdaModel(
            corpus=corpus,
            id2word=dictionary,
            num_topics=k,
            random_state=42,
            chunksize=2000,
            passes=10,
            alpha='auto',
            eta='auto'
        )

        coherence_model = CoherenceModel(
            model=lda_model,
            texts=texts,
            dictionary=dictionary,
            coherence='c_v'
        )

        coherence_values.append(coherence_model.get_coherence())

    return coherence_values, topic_range

# =====
```

```

# STEP 6 – Hitung Koherensi
# =====
start = 5
limit = 30
step = 5

coherence_values, topic_range = compute_coherence_values(
    dictionary=dictionary,
    corpus=corpus,
    texts=texts,
    start=start,
    limit=limit,
    step=step
)

# =====
# STEP 7 – Grafik Koherensi
# =====
plt.figure(figsize=(12,6))
plt.plot(topic_range, coherence_values, marker='o')
plt.xlabel("Number of Topics (K)")
plt.ylabel("Coherence Score (c_v)")
plt.title("LDA Topic Coherence")
plt.grid(True)
plt.show()

# =====
# STEP 8 – K Terbaik
# =====
best_k = topic_range[coherence_values.index(max(coherence_values))]
best_score = max(coherence_values)

print("K terbaik:", best_k)
print("Koherensi tertinggi:", best_score)

```

```

lda_final = LdaModel(
    corpus=corpus,
    id2word=dictionary,
    num_topics=best_k,
    random_state=42,
    chunksize=2000,
    passes=10,

```

olab.research.google.com/drive/1IrcjQTC9MMDCYbAJc7FCUAzyQfYZaEOy#printMode=true

4:01 PM

Salinan dari Youtube.ipynb - Colab

```

alpha='auto',
eta='auto'
)

```

```

for idx, topic in lda_final.print_topics(num_topics=best_k, num_words=10):
    print(f"Topik {idx+1}: {topic}")

```

```

topics = []

for idx, topic in lda_final.show_topics(num_topics=best_k, num_words=10, formatted=False):
    words = [w for w, _ in topic]
    topics.append({
        "Topik": idx + 1,
        "Kata_Kunci": ", ".join(words)
    })

df_topics = pd.DataFrame(topics)
df_topics.head()

```

Lampiran 3.2 LDA X

```
!pip install gensim
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

```
!pip install gensim
from gensim import corpora
from gensim.models import LdaModel, CoherenceModel
import matplotlib.pyplot as plt

# =====
# STEP 3 – Siapkan TEXTS
# =====
# ubah string -> list token
texts = df["token_filtered"].dropna().tolist()

print("Jumlah dokumen:", len(texts))

# =====
# STEP 4 – Dictionary & Corpus
# =====
dictionary = corpora.Dictionary(texts)

dictionary.filter_extremes(
    no_below=10,      # kata minimal muncul di 10 dokumen
    no_above=0.5      # kata muncul max di 50% dokumen
)

corpus = [dictionary.doc2bow(text) for text in texts]

print("Jumlah kata unik:", len(dictionary))
```

```
# =====
# STEP 5 – Fungsi Koherensi
# =====
def compute_coherence_values(dictionary, corpus, texts, start, limit, step):
    coherence_values = []
```

research.google.com/drive/1unfdJFN79HaxfPU30k-T7f0bbX699pyf#printMode=true

‡ PM

X.ipynb - Colab

```
topic_range = range(start, limit + 1, step)

for k in topic_range:
    print(f"Training LDA K={k}")

    lda_model = LdaModel(
        corpus=corpus,
        id2word=dictionary,
        num_topics=k,
        random_state=42,
        chunksize=2000,
        passes=10,
        alpha='auto',
        eta='auto'
    )

    coherence_model = CoherenceModel(
        model=lda_model,
        texts=texts,
        dictionary=dictionary,
```

```

        coherence='c_v'
    )

    coherence_values.append(coherence_model.get_coherence())

    return coherence_values, topic_range

# =====
# STEP 6 – Hitung Koherensi
# =====
start = 2
limit = 15
step = 2

coherence_values, topic_range = compute_coherence_values(
    dictionary=dictionary,
    corpus=corpus,
    texts=texts,
    start=start,
    limit=limit,
    step=step
)

# =====
# STEP 7 – Grafik Koherensi
# =====
plt.figure(figsize=(12,6))
plt.plot(topic_range, coherence_values, marker='o')
plt.xlabel("Number of Topics (K)")
plt.ylabel("Coherence Score (c_v)")
plt.title("LDA Topic Coherence")
plt.grid(True)
plt.show()

# STEP 8 – K Terbaik
# =====
best_k = topic_range[coherence_values.index(max(coherence_values))]
best_score = max(coherence_values)

print("K terbaik:", best_k)
print("Koherensi tertinggi:", best_score)

```

```
lda_final = LdaModel(
    corpus=corpus,
    id2word=dictionary,
    num_topics=best_k,
```

b.research.google.com/drive/1unfdJFN79HaxfPU30k-T7f0bbX699pyff#printMode=true

04 PM

X.ipynb - Colab

```
    random_state=42,
    chunksize=2000,
    passes=10,
    alpha='auto',
    eta='auto'
)
```

```
for idx, topic in lda_final.print_topics(num_topics=best_k, num_words=10):
    print(f"Topik {idx+1}: {topic}")
```

```
topics = []

for idx, topic in lda_final.show_topics(num_topics=best_k, num_words=10, for
words = [w for w, _ in topic]
    topics.append({
        "Topik": idx + 1,
        "Kata_Kunci": ", ".join(words)
    })

df_topics = pd.DataFrame(topics)
df_topics.head()
```

[Tampilkan output tersembunyi](#)

Lampiran 4.2 Generasi Y

[illegible]

2	3	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	5	M
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1
2	3	I	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1
3	4	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	5	M	3	2	I	2
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	3	I	2
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1
2	3	I	1	4	A	2	3	I	1	5	O	3	5	M	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2
3	3	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	3	I	3	2	I	2
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	5	M	2
2	3	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	5	M	3	2	I	2
3	4	I	2	5	O	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M	1
1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	4	A	1	5	O	1	3	A	1
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	3	I	2
2	5	M	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	2	A	1
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	3	I	2	3	I	3	3	I	2
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1
2	4	I	2	5	M	1	5	O	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	5	M	2
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	2	A	1
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	5	M	2
4	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	A	1
3	4	I	2	5	M	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M	1
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	3	I	2	3	I	3	3	I	2
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	5	M	2
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1
2	3	I	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1
3	4	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	5	M	3	2	I	2
2	4	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	4	A	1	3	A	1	2	A	1
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	3	I	2
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1
2	3	I	1	4	A	2	3	I	1	5	O	3	5	M	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2
3	3	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	3	I	2	2	I	2
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	5	M	2
2	3	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	5	M	3	2	I	2

1	4	I	2	5	M	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M
2	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	4	A	1	5	O	1	3	A
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	3	I
2	5	M	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	2	A
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	3	I	2	3	I	3	3	I
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A
2	4	I	2	5	M	1	5	O	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	5	M
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	2	A
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	3	M
2	3	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	2	A
3	4	I	2	5	M	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M
2	3	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	3	I	2	3	I	3	3	I
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	5	M	2	4	I	2	5	M	3	5	M
3	3	I	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A
2	3	I	1	4	A	1	5	O	1	3	A	1	5	O	1	4	A	1	5	O	1	5	O
3	4	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	5	M	3	2	I
2	4	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	4	A	1	3	A	1	2	A
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	1	3	A	2	4	I	2	5	M	3	3	I
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A
2	3	I	1	4	A	2	3	I	1	5	M	3	5	M	2	3	I	2	5	M	3	3	M
3	3	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	3	I	3	2	I
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	5	M
2	3	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	I	2	5	M	3	2	I
3	4	I	2	5	M	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M
1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	4	A	1	5	O	1	3	A
2	5	M	2	4	I	1	5	O	1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M	1	4	A
1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M
4	2	I	5	1	R	4	2	I	5	1	R	4	2	I	5	1	R	4	2	I	5	1	R
3	3	I	3	4	I	3	2	I	3	3	I	3	4	I	3	2	I	3	3	I	3	4	I
3	4	I	3	3	I	2	1	I	3	3	I	3	4	I	3	2	I	3	3	I	3	4	I
2	4	I	1	5	O	2	4	I	2	5	M	2	4	I	3	5	O	2	4	I	1	5	O
2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	4	I	2	5	M	1	3	A	2	5	M	1	5	O
1	5	O	2	5	M	2	5	M	1	5	O	2	5	M	2	5	M	2	3	I	2	4	I
1	5	O	2	4	I	2	5	M	2	5	M	1	5	O	1	5	O	1	5	O	2	4	I
1	5	O	1	5	O	2	5	M	2	4	I	2	5	M	2	5	M	1	5	O	2	4	I
2	5	M	1	5	O	1	4	A	1	4	A	2	5	M	2	4	I	1	5	O	1	4	A
2	4	I	1	5	O	2	5	M	2	4	I	2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	4	I
1	4	A	1	4	A	1	5	O	2	4	I	1	5	O	1	5	O	2	4	I	1	4	A
1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	5	M
2	4	I	1	5	O	1	5	O	1	4	A	2	5	M	2	5	M	2	4	I	1	4	A
2	5	M	1	4	A	1	5	O	1	4	A	2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	4	A
1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I

Atribut	A	O	M	I	R	Q	Total		A+O+M	I+R+Q	Hasil
Harga	11	14	17	75	0	1	118		42	76	I
Brand	13	43	14	47	1	0	118		70	48	O
Performa	28	48	10	32	0	0	118		86	32	O
Kapasitas	45	14	48	10	1	0	118		107	11	M
Daya Pengisian	39	10	34	35	0	0	118		83	35	A
Ergonomis	38	19	6	54	1	0	118		63	55	A
Keamanan	18	40	41	19	0	0	118		99	19	M
Dampak Lingkungan	42	8	23	44	1	0	118		73	45	A

Lampiran 4.3 Generasi Z

[illegible]

2	3	4	1	1	2	4	1	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	1	4	1	2	5	M	3	5	A	M													
3	4	3	1	1	5	O	1	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O												
2	3	1	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O												
3	4	1	2	4	A	1	1	3	A	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M											
2	5	M	2	4	1	1	3	A	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M									
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O						
2	3	1	1	4	A	2	3	1	1	5	O	3	5	M	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M	3	3	1						
3	3	1	2	4	1	1	3	A	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1						
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
2	5	M	2	4	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A				
2	5	M	2	4	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O				
2	3	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A			
2	4	1	2	5	M	1	5	O	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	3	1	2	4	1	2	3	1	1	5	O	3	5	M	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
3	3	1	2	4	1	1	3	A	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A			
2	3	1	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
3	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M			
2	4	1	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	5	M	2	4	1	1	3	A	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M			
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	3	1	1	4	A	2	3	1	1	5	O	3	5	M	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M	3	3	1	2	5	M			
3	3	1	2	4	1	1	3	A	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M			
2	5	M	2	4	1	1	3	A	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M	3	2	1	2	3	1	2	5	M			
3	4	1	2	5	M	1	5	O	1	3	A	1	3	5	M	1	4	A	1	5	O	1	3	A	1	3	5	M	1	4	A	1	5	O	1	3	A	1	3	5	M
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M	3	3	1	2	4	1	2	5	M			
2	3	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	4	1	2	5	M	1	5	O	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
3	3	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M			
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	3	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A			
2	4	1	2	5	M	1	5	O	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
3	3	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M			
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	3	1	2	5	M	1	5	O	2	5	M	3	5	M	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	3	1	2	5	M			
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
2	3	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M	3	3	1	2	3	1	2	5	M			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
2	3	1	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M	3	5	M	2	4	1	2	5	M			
2	3	1	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	5	O			
3	3	1	1	5	O	1	3																																		

3	4	1	2	5	M	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M	
2	3	1	2	4	I	1	2	3	1	2	5	M	3	3	I	2	4	1	2	3	1	3	5	M
2	4	1	2	4	I	1	2	3	1	2	5	M	3	3	I	2	4	1	2	5	M	3	5	M
3	3	1	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	
2	3	1	1	4	A	1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	4	A	1	5	O	1	5	O	
3	4	1	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	1	2	5	M	3	2	I	
2	4	1	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	2	A	1	4	A	1	3	A	1	2	A	
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	1	3	A	2	4	I	2	5	M	3	3	I	
1	5	O	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	
2	3	I	1	4	A	2	3	I	1	5	O	3	5	M	2	3	1	2	5	M	3	3	I	
3	3	I	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	1	2	3	I	3	2	I	
2	4	I	2	4	I	2	3	I	2	5	M	3	3	I	2	4	I	2	5	M	3	5	M	
2	3	I	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	1	3	A	
2	5	M	2	4	I	1	3	A	2	5	M	3	2	I	2	3	1	2	5	M	3	2	I	
3	4	1	2	5	M	1	5	O	1	3	A	3	5	M	1	4	A	1	5	O	3	5	M	
1	5	A	1	5	O	1	5	O	1	3	A	1	3	A	1	4	A	1	5	O	1	3	A	
2	5	M	2	4	I	1	5	O	1	4	A	2	5	M	1	4	A	1	5	M	1	4	A	
1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M	1	4	A	2	5	M	
4	2	1	5	1	R	4	2	1	5	1	R	4	2	1	5	1	R	4	2	1	5	1	R	
3	3	1	3	4	I	3	2	1	3	3	I	3	4	1	3	2	1	3	3	I	3	4	1	
3	4	I	3	3	I	3	2	1	3	3	I	3	4	1	3	2	1	3	3	I	3	4	1	
2	4	I	1	5	O	2	4	1	2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	4	I	1	5	O	
2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	4	I	2	5	M	1	3	A	2	5	M	1	5	O	
1	5	O	2	5	M	2	5	M	1	5	O	2	5	M	2	5	M	2	3	I	2	4	I	
1	5	O	2	4	I	2	5	M	2	5	M	1	5	O	1	5	O	1	5	O	2	4	I	
1	5	O	1	5	O	2	5	M	2	4	I	2	5	M	2	5	M	1	5	O	2	4	I	
2	5	M	1	5	O	1	4	A	1	4	A	2	5	M	2	4	I	1	5	O	1	4	A	
2	4	I	1	5	O	2	5	M	2	4	I	2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	4	I	
1	4	A	1	4	A	1	5	O	2	4	I	1	5	O	1	5	O	2	4	I	1	4	A	
1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	2	5	M	2	4	I	1	5	O	2	5	M	
2	5	I	1	5	O	1	5	O	2	5	M	1	4	A	2	5	M	1	4	A	1	2	4	I
2	5	M	1	4	A	1	5	O	1	4	A	2	5	M	1	4	A	1	5	O	2	5	M	
1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	1	5	O	2	4	I	
1	5	O	2	5	M	1	4	A	2	5	M	2	4	I	2	4	1	3	4	I	1	4	A	

Atribut	A	O	M	I	R	Q	Total		A+O+M	I+R+Q	Hasil
Harga	11	14	17	75	0	1	118		42	76	I
Brand	13	43	14	47	1	0	118		70	48	O
Performa	28	48	10	32	0	0	118		86	32	O
Kapasitas	45	14	48	10	1	0	118		107	11	M
Daya Pengisian	39	10	34	35	0	0	118		83	35	A
Ergonomis	38	19	6	54	1	0	118		63	55	A
Keamanan	18	40	41	19	0	0	118		99	19	M
Dampak Lingkungan	42	8	23	44	1	0	118		73	45	A