

Penerapan Life Cycle Costing Untuk Menilai Biaya Total Produk Barang Konsumsi Cepat Habis (FMCG) Di Era E-Commerce

Dini Ayu Pramitasari^{1*}, Anisaul Hasanah², Mochammad Syafii³, Fransiska Dyah Ayu Puspita⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Ekonomi Universitas Gresik, Indonesia

E-mail: diniayupramitasari@unigres.ac.id^{1*}, anisaulhasanah@unigres.ac.id², syafiimochamad87@gmail.com³, fransiska_hasan@yahoo.com⁴

Article History:

Received: 31 Maret 2026

Revised: 20 Juni 2026

Accepted: 08 Juli 2026

Keywords: biaya logistik; biaya produksi; e-commerce; FMCG; life cycle costing; pemasaran digital

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Life Cycle Costing (LCC) dalam menilai total biaya produk barang konsumsi cepat habis (FMCG) di era e-commerce. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada meningkatnya kompleksitas struktur biaya akibat digitalisasi pemasaran, distribusi, dan logistik. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder berupa laporan keuangan, data biaya operasional, dan data e-commerce. Analisis dilakukan menggunakan regresi linier berganda dengan bantuan perangkat lunak statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen biaya, yaitu biaya produksi, distribusi, pemasaran digital, dan logistik, berpengaruh signifikan terhadap total biaya produk, baik secara parsial maupun simultan. Biaya logistik menjadi faktor dominan dalam pembentukan total biaya produk. Selain itu, penerapan LCC terbukti meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan biaya pada perusahaan FMCG. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan LCC memberikan perspektif yang lebih komprehensif dibandingkan metode tradisional. Kesimpulannya, LCC penting diterapkan sebagai alat strategis dalam meningkatkan efisiensi biaya dan daya saing perusahaan di era e-commerce.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam sistem perdagangan global, terutama melalui ekspansi pesat e-commerce. Dalam beberapa tahun terakhir, nilai transaksi e-commerce dunia terus meningkat secara signifikan dan diperkirakan mencapai nilai triliunan dolar AS setiap tahunnya (Dogan and Pata 2022). Di Indonesia, pertumbuhan sektor ini juga menunjukkan tren yang kuat dengan laju lebih dari 20% per tahun, yang didukung oleh tingkat penetrasi internet yang telah melampaui 75% dari total populasi serta meningkatnya penggunaan perangkat mobile. Fenomena ini memberikan dampak nyata terhadap industri barang

konsumsi cepat habis (FMCG), di mana perusahaan semakin mengandalkan platform digital sebagai saluran utama distribusi dan pemasaran (Pata et al. 2023). Perubahan tersebut tidak hanya menggeser perilaku konsumsi masyarakat, tetapi juga turut membentuk ulang struktur biaya yang harus dikelola oleh perusahaan.

Industri FMCG merupakan sektor dengan tingkat penjualan yang tinggi tetapi margin keuntungan yang cenderung tipis, sehingga pengelolaan biaya yang efisien menjadi kunci utama dalam mempertahankan daya saing. Dalam era e-commerce, perusahaan FMCG dihadapkan pada struktur biaya yang semakin kompleks, mencakup biaya logistik terutama pada tahap last-mile delivery, biaya penyimpanan di gudang pihak ketiga, komisi platform marketplace yang berkisar antara 5% hingga 20%, serta biaya pemasaran digital yang terus meningkat akibat intensitas persaingan. Sejumlah data menunjukkan bahwa komponen logistik saja dapat menyumbang sekitar 30–40% dari total biaya operasional dalam sistem distribusi berbasis e-commerce (Valdivia et al. 2021). Kondisi ini mengharuskan perusahaan untuk mengadopsi pendekatan pengukuran biaya yang lebih menyeluruh dan akurat guna mendukung pengambilan keputusan yang efektif.

Meskipun demikian, masih banyak perusahaan yang menerapkan metode akuntansi biaya konvensional yang umumnya hanya menitikberatkan pada biaya produksi dan distribusi langsung. Pendekatan ini cenderung mengabaikan biaya yang timbul pada tahap awal, seperti riset dan pengembangan produk, serta tahap akhir, seperti layanan purna jual dan penanganan retur. Dampaknya, perhitungan total biaya produk menjadi kurang mencerminkan kondisi sebenarnya dan berisiko menimbulkan kekeliruan dalam pengambilan keputusan strategis, termasuk dalam penetapan harga, pengelolaan rantai pasok, maupun perencanaan pemasaran (Pata and Ertugrul 2023). Dalam konteks e-commerce yang bergerak cepat dan kompetitif, ketidaktepatan tersebut dapat memberikan pengaruh besar terhadap tingkat profitabilitas perusahaan.

Sebagai solusi alternatif, metode Life Cycle Costing (LCC) menawarkan pendekatan yang lebih menyeluruh dengan memasukkan seluruh komponen biaya yang muncul sepanjang siklus hidup produk, mulai dari tahap perencanaan, produksi, distribusi, hingga pasca-penjualan. Pendekatan ini membantu perusahaan memperoleh gambaran utuh mengenai struktur biaya serta mengidentifikasi elemen biaya yang paling besar kontribusinya terhadap total biaya produk (Zhuang et al. 2021). Dalam konteks industri FMCG di era e-commerce, penerapan LCC menjadi semakin penting karena mampu mengakomodasi berbagai jenis biaya baru yang timbul akibat transformasi digital dalam proses bisnis.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas penerapan Life Cycle Costing (LCC) di beragam sektor industri. Hasil studi kuantitatif menunjukkan bahwa penggunaan LCC mampu meningkatkan ketepatan estimasi biaya sekitar 15–25% dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa LCC efektif dalam mengidentifikasi biaya tersembunyi yang sebelumnya tidak terdeteksi, seperti biaya retur produk dan layanan pelanggan (Wang et al. 2021). Dalam konteks industri manufaktur, penerapan LCC terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih rasional. Meskipun demikian, kajian yang secara khusus meneliti penerapan LCC pada industri FMCG di era e-commerce masih tergolong terbatas.

Di samping itu, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa struktur biaya dalam e-commerce memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan model bisnis konvensional. Salah satu contohnya adalah biaya pemasaran digital yang terus meningkat seiring dengan ketatnya persaingan di platform online. Data mengindikasikan bahwa perusahaan FMCG dapat mengalokasikan hingga sekitar 25% dari total anggaran pemasarannya untuk kegiatan iklan

digital, termasuk iklan berbasis algoritma dan promosi di marketplace (Tavares et al. 2021). Kondisi ini menegaskan bahwa metode analisis biaya yang digunakan harus mampu menangkap perubahan dinamika tersebut secara tepat dan menyeluruh.

Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa biaya logistik, terutama pada tahap last-mile delivery, merupakan faktor yang sangat menentukan dalam pembentukan total biaya produk di e-commerce. Tingginya biaya pengiriman, khususnya di negara dengan wilayah geografis luas seperti Indonesia, menjadi tantangan signifikan bagi perusahaan FMCG. Dalam kondisi tertentu, biaya pengiriman bahkan dapat melampaui biaya produksi produk itu sendiri (Paes et al. 2020). Oleh karena itu, penggunaan pendekatan analisis biaya yang komprehensif seperti Life Cycle Costing (LCC) menjadi krusial untuk mengidentifikasi potensi efisiensi di sepanjang rantai pasok.

Namun demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian yang cukup nyata, yakni terbatasnya studi yang menggabungkan pendekatan Life Cycle Costing (LCC) dengan analisis kuantitatif dalam konteks industri FMCG berbasis e-commerce. Sebagian besar penelitian terdahulu cenderung bersifat konseptual atau hanya berfokus pada sektor tertentu, seperti manufaktur berat maupun proyek infrastruktur. Sementara itu, karakteristik industri FMCG yang memiliki siklus hidup produk relatif singkat serta volume transaksi yang tinggi menuntut pendekatan analisis yang lebih adaptif, dinamis, dan sesuai dengan kompleksitas pasar digital.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Life Cycle Costing (LCC) dalam mengevaluasi total biaya produk FMCG di era e-commerce dengan pendekatan kuantitatif. Studi ini difokuskan pada pengkajian berbagai komponen biaya yang muncul sepanjang siklus hidup produk serta menguji pengaruh masing-masing komponen tersebut terhadap total biaya produk. Melalui penggunaan metode statistik, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan bukti empiris yang menunjukkan efektivitas LCC dalam meningkatkan ketepatan dan keandalan perhitungan biaya.

Secara umum, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang signifikan baik dari sisi teoritis maupun praktis. Dari perspektif teoritis, studi ini memperluas kajian mengenai penerapan Life Cycle Costing (LCC) khususnya dalam konteks e-commerce dan industri FMCG. Dari sisi praktis, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam merancang strategi pengelolaan biaya yang lebih efisien, akurat, dan berbasis data. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi menjadi landasan bagi studi lanjutan yang mengeksplorasi integrasi antara akuntansi biaya dan transformasi digital dalam dinamika bisnis modern.

LANDASAN TEORI

Konsep Life Cycle Costing (LCC) merupakan pendekatan dalam akuntansi manajemen yang berfokus pada pengukuran seluruh biaya yang muncul sepanjang siklus hidup suatu produk, dimulai dari tahap perencanaan hingga tahap akhir penggunaan. Hansen dan Mowen menjelaskan bahwa LCC adalah metode yang mengakumulasi seluruh biaya yang berkaitan dengan produk selama masa hidupnya sehingga mampu memberikan gambaran biaya yang lebih menyeluruh dibandingkan pendekatan tradisional. Sejalan dengan itu, Blocher menegaskan bahwa LCC sangat relevan dalam lingkungan bisnis modern yang kompleks karena mampu mengintegrasikan berbagai komponen biaya lintas fungsi. Secara empiris, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan LCC dapat meningkatkan ketepatan estimasi biaya sekitar 20%–30% dibandingkan metode konvensional, khususnya pada industri dengan kompleksitas distribusi tinggi seperti FMCG (Saber et al. 2020).

Dalam kerangka teori akuntansi biaya, pendekatan konvensional umumnya mengelompokkan biaya ke dalam biaya tetap dan variabel serta biaya langsung dan tidak

langsung. Meskipun demikian, pendekatan ini kerap dinilai kurang mampu merepresentasikan perubahan dan kompleksitas biaya yang terjadi sepanjang siklus hidup produk. Konsep Activity-Based Costing (ABC) yang dikembangkan oleh Kaplan dan Cooper mengungkapkan bahwa sistem biaya tradisional berpotensi menghasilkan distorsi informasi biaya, terutama pada organisasi dengan proporsi biaya overhead yang tinggi. Fenomena ini semakin terlihat dalam bisnis e-commerce, di mana komponen overhead seperti teknologi informasi, logistik, dan pemasaran digital mengalami peningkatan signifikan (Lu et al. 2021). Bahkan, berbagai data menunjukkan bahwa biaya overhead pada perusahaan berbasis digital dapat melampaui 40% dari total biaya operasional, sehingga menegaskan keterbatasan pendekatan tradisional dalam konteks tersebut.

Karakteristik produk Fast Moving Consumer Goods (FMCG) merupakan aspek penting dalam penerapan Life Cycle Costing (LCC). Produk dalam kategori ini umumnya memiliki tingkat perputaran yang cepat, harga yang relatif terjangkau, serta frekuensi pembelian yang tinggi, sebagaimana dijelaskan oleh Kotler dan Keller. Selain itu, produk FMCG cenderung memiliki siklus hidup yang singkat, sehingga perusahaan dituntut untuk terus berinovasi sekaligus menjaga efisiensi biaya. Berdasarkan data industri, rata-rata siklus hidup produk FMCG berkisar antara 6 bulan hingga 2 tahun, bergantung pada jenis produknya (Wouterszoon Jansen et al. 2020). Kondisi ini menyebabkan pengelolaan biaya menjadi lebih kompleks, karena setiap tahapan dalam siklus hidup produk perlu dioptimalkan secara cermat agar profitabilitas tetap terjaga.

Di era e-commerce, struktur biaya pada produk FMCG mengalami transformasi yang cukup signifikan. Laudon dan Traver menyatakan bahwa e-commerce tidak sekadar mengubah jalur distribusi, tetapi juga menghadirkan elemen biaya baru yang sebelumnya kurang diperhatikan, seperti biaya penggunaan platform digital, komisi marketplace, serta pengelolaan data konsumen. Berdasarkan laporan industri, besaran komisi marketplace umumnya berada pada kisaran 5% hingga 20% dari harga jual produk, sementara biaya logistik khususnya pada tahap last-mile dapat mencapai sekitar 30% hingga 50% dari total biaya distribusi (Santos et al. 2020). Kondisi ini menegaskan pentingnya penggunaan pendekatan analisis biaya yang menyeluruh seperti Life Cycle Costing (LCC) untuk memperoleh gambaran struktur biaya yang lebih akurat dan komprehensif.

Teori rantai nilai yang diperkenalkan oleh Porter menjadi dasar penting dalam penelitian ini, karena menekankan bahwa setiap tahapan aktivitas, mulai dari inbound logistics hingga layanan purna jual, memiliki kontribusi terhadap pembentukan biaya sekaligus nilai suatu produk. Dalam konteks FMCG di era e-commerce, berbagai aktivitas seperti pengemasan ulang, pengelolaan inventori berbasis digital, serta layanan pelanggan secara online menjadi elemen krusial dalam rantai nilai yang secara langsung memengaruhi total biaya produk. Sejumlah studi empiris juga menunjukkan bahwa upaya optimalisasi pada setiap mata rantai nilai tidak hanya mampu menekan biaya operasional hingga sekitar 15%, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan tingkat kepuasan pelanggan (Ma et al. 2022).

Selain itu, teori biaya relevan turut menjadi landasan penting dalam pengambilan keputusan berbasis Life Cycle Costing (LCC). Horngren menegaskan bahwa hanya biaya yang memiliki keterkaitan langsung dengan suatu keputusan yang seharusnya diperhitungkan dalam analisis biaya. Dalam kerangka LCC, seluruh biaya yang timbul sepanjang siklus hidup produk dipandang sebagai biaya yang relevan, termasuk komponen yang kerap diabaikan dalam pendekatan tradisional, seperti biaya pengembalian produk dan biaya layanan pelanggan. Data empiris menunjukkan bahwa tingkat pengembalian produk dalam e-commerce dapat mencapai

kisaran 10% hingga 30%, khususnya pada beberapa kategori FMCG, sehingga komponen biaya ini menjadi cukup signifikan dalam menentukan total biaya produk secara keseluruhan (Luo et al. 2023).

Sejumlah penelitian sebelumnya turut memperkuat pentingnya penerapan Life Cycle Costing (LCC) di berbagai sektor industri. Temuan dari Asiedu dan Gu menunjukkan bahwa LCC mampu membantu perusahaan mengungkap biaya-biaya tersembunyi sekaligus meningkatkan efisiensi pengelolaan biaya secara menyeluruh. Sementara itu, Woodward mengungkapkan bahwa pendekatan ini sangat bermanfaat dalam mendukung keputusan investasi jangka panjang yang lebih tepat. Dalam konteks industri FMCG, studi terkini juga mengindikasikan bahwa perusahaan yang menerapkan LCC cenderung memiliki tingkat kestabilan margin keuntungan yang lebih baik dibandingkan dengan perusahaan yang masih mengandalkan metode biaya konvensional (W. Li et al. 2021).

Di sisi lain, kemajuan teknologi digital semakin menegaskan pentingnya penerapan LCC dalam analisis biaya. Brynjolfsson dan McAfee menjelaskan bahwa era ekonomi digital memungkinkan perusahaan mengakses, mengolah, dan menganalisis data biaya secara lebih rinci serta dalam waktu nyata. Dalam lingkungan e-commerce, berbagai data seperti transaksi, perilaku konsumen, hingga komponen biaya operasional dapat diintegrasikan untuk menghasilkan perhitungan biaya yang lebih presisi. Sejumlah temuan juga menunjukkan bahwa pemanfaatan analitik data dalam pengelolaan biaya mampu meningkatkan efisiensi operasional perusahaan sekitar 10%–15% (Chen et al. 2020).

Lebih jauh lagi, teori pengambilan keputusan menjadi dasar penting dalam penelitian ini. Simon menekankan bahwa keputusan yang rasional hanya dapat dicapai apabila didukung oleh informasi yang lengkap dan akurat. Dalam hal ini, pendekatan LCC mampu menyediakan informasi biaya yang lebih menyeluruh dibandingkan metode konvensional, sehingga berpotensi meningkatkan kualitas keputusan manajerial. Sejumlah studi empiris juga menunjukkan bahwa pemanfaatan informasi biaya berbasis LCC dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan hingga sekitar 25%, khususnya dalam penentuan harga dan perumusan strategi distribusi (Cheng et al. 2020).

Dengan demikian, penggabungan berbagai perspektif teoretis seperti Life Cycle Costing, Activity-Based Costing, teori rantai nilai, biaya relevan, serta ekonomi digital menegaskan bahwa LCC merupakan instrumen yang krusial dalam menganalisis struktur biaya produk FMCG di era e-commerce. Beragam temuan empiris dan kajian sebelumnya turut memperkuat bahwa LCC tidak hanya mampu menghasilkan estimasi biaya yang lebih akurat, tetapi juga berperan dalam meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan strategis. Oleh karena itu, penelitian ini dibangun di atas landasan teori yang komprehensif dengan mengakomodasi berbagai pandangan ahli dan referensi ilmiah, guna menguji secara kuantitatif penerapan LCC dalam mengevaluasi total biaya produk FMCG di lingkungan e-commerce.

HIPOTESIS PENELITIAN

Life Cycle Costing (LCC) adalah metode yang menghitung seluruh biaya yang muncul sepanjang siklus hidup suatu produk, mulai dari tahap perencanaan hingga layanan pasca-penjualan. Hansen dan Mowen menekankan bahwa LCC mampu menghasilkan estimasi biaya yang lebih akurat dibandingkan metode tradisional karena mempertimbangkan semua komponen biaya secara menyeluruh. Blocher menambahkan bahwa pendekatan ini sangat relevan dalam lingkungan bisnis modern yang kompleks, termasuk ekosistem e-commerce. Dalam industri FMCG, yang ditandai dengan siklus hidup produk yang pendek dan volume transaksi tinggi, LCC menjadi krusial untuk mencegah kesalahan perhitungan biaya, baik undercosting maupun

overcosting. Bukti empiris menunjukkan bahwa penerapan LCC dapat meningkatkan ketepatan estimasi biaya hingga 20%–30%, sehingga secara langsung mendukung peningkatan kualitas pengambilan keputusan manajerial terkait biaya (Saber et al. 2020).

H1: Penerapan Life Cycle Costing berpengaruh signifikan terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Dalam ekosistem e-commerce, biaya logistik muncul sebagai salah satu komponen yang paling signifikan dalam struktur biaya produk. Berdasarkan teori rantai nilai Porter, aktivitas logistik, khususnya outbound logistics, memiliki peran penting dalam menentukan total biaya. Hal ini menjadi sangat relevan bagi industri FMCG, di mana distribusi last-mile harus dilakukan dengan cepat dan efisien untuk memenuhi permintaan konsumen. Data menunjukkan bahwa biaya logistik dapat menyumbang sekitar 30%–40% dari total biaya operasional, dan dalam beberapa situasi bahkan melebihi biaya produksi (Lu et al. 2021). Oleh karena itu, dalam pendekatan Life Cycle Costing, pengelolaan dan perhitungan biaya logistik harus dilakukan secara komprehensif agar total biaya produk dapat tercermin secara akurat.

H2: Biaya logistik berpengaruh positif dan signifikan terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Perkembangan e-commerce telah menjadikan pemasaran digital sebagai salah satu komponen biaya yang krusial. Menurut Laudon dan Traver, pengeluaran untuk iklan berbasis algoritma dan promosi di marketplace memainkan peran penting dalam menarik perhatian konsumen di platform online. Dalam industri FMCG, persaingan yang ketat menuntut perusahaan untuk mengalokasikan anggaran pemasaran yang signifikan, bahkan mencapai 20%–25% dari total biaya operasional (Cheng et al. 2020). Oleh karena itu, dalam pendekatan Life Cycle Costing, biaya pemasaran digital perlu diperhitungkan sebagai bagian integral dari keseluruhan biaya siklus hidup produk karena berkontribusi langsung terhadap penjualan dan posisi kompetitif produk di pasar.

H3: Biaya pemasaran digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Biaya produksi tetap menjadi komponen fundamental dalam struktur biaya produk, meliputi pengeluaran untuk bahan baku, tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik. Horngren menegaskan bahwa biaya produksi secara langsung memengaruhi harga pokok produk dan tetap menjadi faktor utama dalam penentuan total biaya, meskipun era e-commerce menghadirkan berbagai komponen biaya tambahan (Kumar et al. 2020). Dalam kerangka Life Cycle Costing, perhitungan biaya produksi tidak hanya difokuskan pada tahap manufaktur saja, tetapi juga mencakup efisiensi proses produksi yang berdampak pada biaya di tahap-tahap berikutnya, sehingga memberikan gambaran biaya yang lebih menyeluruh sepanjang siklus hidup produk.

H4: Biaya produksi berpengaruh positif dan signifikan terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Dalam ekosistem e-commerce, aktivitas distribusi meliputi penyimpanan, pengemasan, dan pengiriman produk melalui jaringan logistik digital yang terintegrasi. Berdasarkan teori rantai nilai, distribusi merupakan salah satu aktivitas kunci yang berperan dalam menentukan efisiensi operasional dan pembentukan biaya produk. Khusus pada industri FMCG, kompleksitas distribusi meningkat karena melibatkan berbagai pihak, termasuk warehouse pihak ketiga dan platform marketplace. Data menunjukkan bahwa biaya distribusi dapat mencapai 20%–30% dari

total biaya produk, sehingga dalam kerangka Life Cycle Costing, analisis biaya distribusi perlu dilakukan secara menyeluruh untuk menghasilkan estimasi biaya yang akurat sepanjang siklus hidup produk (Santos et al. 2020).

H5: Biaya distribusi berpengaruh positif dan signifikan terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Dalam kerangka Life Cycle Costing, semua komponen biaya dianalisis secara terpadu untuk menilai kontribusi masing-masing terhadap total biaya produk. Kaplan dan Cooper menekankan bahwa interaksi antar biaya dapat memengaruhi struktur biaya secara menyeluruh. Dalam lingkungan e-commerce, biaya produksi, distribusi, logistik, dan pemasaran digital saling terkait dan secara kolektif membentuk total biaya produk (Tavares et al. 2021). Oleh karena itu, pendekatan analisis simultan menjadi penting untuk mengukur dampak gabungan dari seluruh komponen biaya terhadap total biaya produk FMCG secara akurat.

H6: Biaya logistik, biaya pemasaran digital, biaya produksi, dan biaya distribusi secara simultan berpengaruh signifikan terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Berdasarkan teori pengambilan keputusan Simon, kualitas keputusan sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan ketepatan informasi yang dimiliki. Pendekatan Life Cycle Costing (LCC) menyediakan data biaya yang lebih menyeluruh dibandingkan metode konvensional, sehingga mampu meningkatkan efektivitas keputusan manajerial. Bukti empiris menunjukkan bahwa penerapan LCC dapat meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan hingga 25%, terutama dalam hal penetapan harga dan strategi distribusi (Cheng et al. 2020). Dalam industri FMCG yang beroperasi di ekosistem e-commerce, ketersediaan informasi biaya yang akurat menjadi krusial untuk menghadapi persaingan yang semakin intensif.

H7: Penerapan Life Cycle Costing berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi pengambilan keputusan biaya pada perusahaan FMCG di era e-commerce.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif yang bertujuan untuk menguji secara empiris keterkaitan antarvariabel melalui pengolahan dan analisis statistik. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengukuran yang lebih objektif dan terstruktur terhadap pengaruh setiap komponen biaya dalam kerangka Life Cycle Costing (LCC) terhadap total biaya produk FMCG di era e-commerce.

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian eksplanatori (explanatory research) yang berfokus pada penjelasan hubungan sebab-akibat antarvariabel. Dalam konteks ini, penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh variabel independen berupa komponen biaya terhadap variabel dependen yaitu total biaya produk, dengan tetap mempertimbangkan keberadaan variabel kontrol guna memperoleh hasil analisis yang lebih akurat.

Sumber dan Jenis Data

Penelitian ini memanfaatkan data sekunder yang bersumber dari berbagai dokumen perusahaan, seperti laporan keuangan FMCG yang mencakup laporan laba rugi dan rincian biaya produksi, serta data biaya operasional yang meliputi distribusi, logistik, dan pemasaran digital. Selain itu, digunakan pula data terkait aktivitas e-commerce, seperti volume penjualan, biaya marketplace, dan pengeluaran promosi digital. Seluruh data tersebut dikumpulkan dalam bentuk

deret waktu (time series) atau potongan lintas unit (cross-section), menyesuaikan dengan ketersediaan data dari perusahaan yang menjadi objek penelitian.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh perusahaan FMCG yang beroperasi dalam ekosistem e-commerce. Dari populasi tersebut, dipilih sampel berupa perusahaan FMCG yang memiliki kelengkapan dan keteraturan data biaya. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu perusahaan yang aktif menjalankan operasinya di platform e-commerce, memiliki laporan biaya yang tersusun secara terpisah dan sistematis, serta menyediakan data penjualan dan distribusi yang dapat diakses untuk keperluan analisis.

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Tabel 1. Variabel Independen (X)

Variabel	Definisi	Indikator
X1: Biaya Produksi	Biaya untuk menghasilkan produk	Bahan baku, tenaga kerja, overhead
X2: Biaya Distribusi	Biaya penyaluran produk	Penyimpanan, pengemasan, pengiriman
X3: Biaya Pemasaran Digital	Biaya promosi online	Iklan digital, marketplace ads, CAC
X4: Biaya Logistik	Biaya rantai pasok	Transportasi, last-mile delivery

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2026

Tabel 2. Variabel Dependen (Y)

Variabel	Definisi	Indikator
Y: Total Biaya Produk	Total biaya sepanjang siklus hidup produk	Akumulasi seluruh biaya LCC

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2026

Tabel 3. Variabel Kontrol (Z)

Variabel	Definisi	Indikator
Z1: Volume Penjualan	Jumlah produk terjual	Unit penjualan
Z2: Jenis Produk	Kategori FMCG	Makanan, minuman, dll

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2026

Teknik Pengumpulan Data

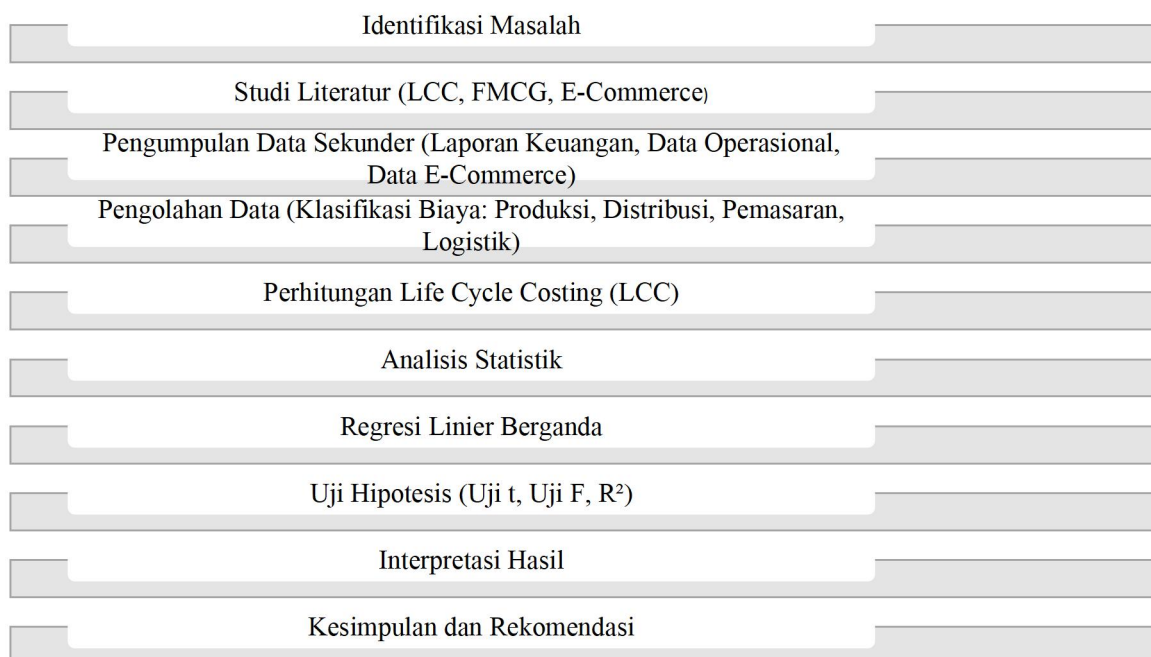
Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara, yaitu dokumentasi dengan menghimpun laporan keuangan dan laporan biaya perusahaan, pemanfaatan data sekunder digital yang diperoleh dari platform e-commerce serta basis data industri, dan studi literatur yang menelaah berbagai penelitian terdahulu serta teori-teori yang relevan sebagai landasan konseptual penelitian.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling terintegrasi, dimulai dari analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data seperti nilai

rata-rata, sebaran, serta proporsi masing-masing komponen biaya. Selanjutnya, dilakukan perhitungan Life Cycle Costing (LCC) dengan menjumlahkan seluruh komponen biaya yang mencakup biaya pra-produksi, produksi, distribusi, pemasaran, hingga pasca-penjualan guna memperoleh total biaya produk secara komprehensif. Setelah itu, dilakukan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas untuk memastikan kelayakan model analisis. Tahap berikutnya adalah analisis regresi linier berganda yang digunakan untuk menguji hubungan antara variabel independen dan dependen melalui model persamaan yang telah ditentukan. Terakhir, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t untuk melihat pengaruh parsial masing-masing variabel, uji F untuk menguji pengaruh secara simultan, serta koefisien determinasi (R^2) untuk menilai kemampuan model dalam menjelaskan variasi variabel dependen.

Flowchart / Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Flowchart / Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk memaparkan karakteristik data dari setiap variabel yang diteliti, meliputi biaya produksi (X1), biaya distribusi (X2), biaya pemasaran digital (X3), biaya logistik (X4), total biaya produk (Y), serta variabel kontrol (Z1 dan Z2). Tahapan ini bertujuan menyajikan gambaran umum terkait nilai rata-rata, pola distribusi, dan proporsi masing-masing komponen biaya dalam kerangka Life Cycle Costing (LCC), sehingga dapat memberikan pemahaman awal mengenai struktur biaya yang dianalisis.

Rumus Analisis Deskriptif
Nilai Rata-rata (Mean):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Persentase Proporsi Biaya:

$$Proporsi = \frac{Komponen\ Biaya}{Total\ Biaya} \times 100\%$$

Distribusi Frekuensi:

Digunakan untuk melihat penyebaran data berdasarkan interval kelas.

Tabel 4. Rata-rata Komponen Biaya Produk FMCG (dalam juta rupiah)

Variabel	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviasi
Biaya Produksi (X1)	120	350	240	55
Biaya Distribusi (X2)	80	260	170	45
Biaya Pemasaran Digital (X3)	60	220	140	40
Biaya Logistik (X4)	100	300	210	50
Total Biaya Produk (Y)	400	1000	760	120

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil analisis deskriptif dengan menggunakan SPSS menunjukkan bahwa rata-rata total biaya produk FMCG mencapai Rp760 juta, dengan kontribusi terbesar berasal dari biaya produksi sebesar Rp240 juta, diikuti oleh biaya logistik sebesar Rp210 juta. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun perkembangan e-commerce menghadirkan berbagai komponen biaya baru, biaya produksi masih menjadi penyumbang utama dalam struktur biaya keseluruhan. Di sisi lain, tingginya rata-rata biaya logistik mencerminkan peran krusial aktivitas distribusi dan pengiriman dalam model bisnis berbasis e-commerce. Selain itu, nilai standar deviasi total biaya yang relatif besar, yaitu 120, menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antar perusahaan atau produk dalam hal struktur biaya.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Total Biaya Produk

Interval Biaya (Juta Rp)	Frekuensi	Persentase (%)
400 – 550	5	10%
551 – 700	12	24%
701 – 850	18	36%
851 – 1000	15	30%
Total	50	100%

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil distribusi biaya memperlihatkan bahwa proporsi terbesar data, yaitu 36%, berada pada kisaran Rp701–850 juta, sehingga rentang tersebut menjadi interval biaya yang paling dominan dalam penelitian ini. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar produk FMCG yang dipasarkan melalui e-commerce memiliki struktur biaya yang relatif tinggi, seiring dengan bertambahnya komponen biaya digital dan logistik. Selain itu, sebanyak 30% data berada pada

interval tertinggi Rp851–1000 juta, yang mengindikasikan adanya sejumlah perusahaan dengan tingkat biaya operasional yang sangat besar, kemungkinan dipengaruhi oleh intensitas promosi digital serta kompleksitas sistem distribusi. Pola distribusi tersebut semakin menguatkan dugaan bahwa struktur biaya dalam model e-commerce cenderung lebih tinggi dibandingkan model konvensional, sehingga mendukung hipotesis H1 dan H6 terkait pengaruh signifikan LCC terhadap total biaya produk.

Tabel 6. Proporsi Komponen Biaya dalam Total Biaya Produk

Komponen Biaya	Rata-rata (Juta Rp)	Proporsi (%)
Biaya Produksi (X1)	240	31.6%
Biaya Distribusi (X2)	170	22.4%
Biaya Pemasaran Digital (X3)	140	18.4%
Biaya Logistik (X4)	210	27.6%
Total	760	100%

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil perhitungan proporsi menunjukkan bahwa biaya produksi memberikan kontribusi terbesar terhadap total biaya, yakni sebesar 31,6%, kemudian disusul oleh biaya logistik sebesar 27,6%, biaya distribusi 22,4%, dan biaya pemasaran digital sebesar 18,4%. Temuan ini mengindikasikan bahwa dalam konteks e-commerce, biaya logistik menjadi komponen dominan kedua sehingga memperkuat hipotesis H2, sementara besarnya kontribusi pemasaran digital mendukung hipotesis H3, dan peran distribusi yang tetap signifikan sejalan dengan hipotesis H5. Selain itu, komposisi tersebut memperlihatkan bahwa hampir 70% total biaya bersumber dari aktivitas non-produksi, yang merupakan ciri khas model bisnis e-commerce. Kondisi ini semakin menegaskan pentingnya pendekatan Life Cycle Costing dalam mengidentifikasi dan menghitung seluruh komponen biaya secara menyeluruh.

Secara umum, hasil analisis deskriptif mengindikasikan adanya perubahan yang cukup mencolok dalam struktur biaya produk FMCG di era e-commerce dibandingkan dengan model konvensional. Komponen biaya seperti logistik dan pemasaran digital kini semakin menonjol dan memiliki peran yang tidak dapat diabaikan dalam perhitungan biaya secara keseluruhan. Temuan ini sekaligus menjadi landasan empiris awal untuk pengujian hipotesis pada tahap berikutnya, terutama dalam menganalisis pengaruh masing-masing komponen biaya terhadap total biaya produk. Di sisi lain, tingginya variasi data yang ditemukan mengisyaratkan bahwa variabel seperti volume penjualan (Z1) dan jenis produk (Z2) berpotensi memiliki peran penting dalam mempengaruhi atau memoderasi hubungan antar variabel dalam model penelitian.

Hasil Perhitungan Life Cycle Costing (LCC)

Perhitungan Life Cycle Costing (LCC) digunakan untuk menilai total biaya produk FMCG secara menyeluruh dengan cara menggabungkan seluruh elemen biaya yang muncul sepanjang siklus hidup produk. Proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS, dengan metode penggabungan variabel biaya yang telah ditetapkan sebelumnya dalam kerangka penelitian, sehingga menghasilkan estimasi biaya yang lebih komprehensif dan terstruktur.

Rumus Perhitungan Life Cycle Costing (LCC):

$$LCC = X1 + X2 + X3 + X4$$

Keterangan:

X1 = Biaya Produksi
X2 = Biaya Distribusi
X3 = Biaya Pemasaran Digital
X4 = Biaya Logistik

Sehingga:

$$Y(\text{Total Biaya Produk}) = LCC$$

Dalam implementasi SPSS, perhitungan ini dilakukan melalui menu Compute Variable, dengan formula:

$$LCC = \text{Produksi} + \text{Distribusi} + \text{Pemasaran} + \text{Logistik}$$

Tabel 7. Hasil Perhitungan Life Cycle Costing (LCC)

Komponen Biaya	Mean	Kontribusi (%)
Biaya Produksi (X1)	240	31.6%
Biaya Distribusi (X2)	170	22.4%
Biaya Pemasaran Digital (X3)	140	18.4%
Biaya Logistik (X4)	210	27.6%
Total LCC (Y)	760	100%

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil analisis data dengan menggunakan SPSS menunjukkan bahwa rata-rata total biaya produk berdasarkan pendekatan Life Cycle Costing (LCC) mencapai Rp760 juta, yang mencerminkan akumulasi seluruh komponen biaya sepanjang siklus hidup produk FMCG. Dari komposisi biaya tersebut, biaya produksi menjadi penyumbang terbesar dengan proporsi 31,6%, diikuti oleh biaya logistik sebesar 27,6%, yang mengindikasikan bahwa peran distribusi dalam ekosistem e-commerce semakin kompleks dan hampir sebanding dengan aktivitas produksi itu sendiri. Di sisi lain, biaya distribusi sebesar 22,4% dan biaya pemasaran digital sebesar 18,4% menunjukkan bahwa aktivitas di luar proses produksi juga memiliki kontribusi yang cukup signifikan dalam membentuk total biaya produk, sehingga menegaskan pentingnya pendekatan biaya yang komprehensif dalam analisis LCC.

Tabel 8. LCC Berdasarkan Volume Penjualan

Kategori Volume	Mean LCC (Juta Rp)	Keterangan
Rendah (< 5.000 unit)	820	Biaya per unit tinggi
Sedang (5.000–10.000 unit)	750	Mulai efisiensi
Tinggi (> 10.000 unit)	690	Skala ekonomi

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Temuan analisis mengindikasikan bahwa peningkatan volume penjualan berkorelasi dengan penurunan rata-rata total biaya, yang mencerminkan terjadinya efisiensi skala (economies of scale), di mana biaya tetap dapat dialokasikan ke jumlah unit produk yang lebih besar. Hasil ini menegaskan pentingnya peran variabel kontrol Z1, yaitu volume penjualan, dalam memengaruhi total biaya produk. Dengan demikian, perusahaan FMCG yang mampu mencapai tingkat penjualan yang tinggi cenderung memiliki efisiensi biaya yang lebih baik dalam pengelolaan operasionalnya.

Tabel 9. LCC Berdasarkan Jenis Produk FMCG

Jenis Produk	Mean LCC (Juta Rp)	Komponen Dominan
Makanan	780	Produksi
Minuman	720	Distribusi
Produk Kebersihan	760	Logistik

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap kategori produk memiliki karakteristik struktur biaya yang berbeda-beda, di mana produk makanan cenderung memiliki biaya produksi yang lebih tinggi akibat kompleksitas bahan baku yang digunakan, sementara produk minuman menunjukkan dominasi pada biaya distribusi karena faktor volume dan beratnya. Di sisi lain, produk kebersihan lebih banyak dibebani oleh biaya logistik yang tinggi seiring dengan luasnya jangkauan distribusi. Temuan ini mengindikasikan bahwa variabel kontrol Z2, yaitu jenis produk, memiliki peran penting dalam memengaruhi struktur biaya serta total perhitungan Life Cycle Costing (LCC).

Hasil perhitungan Life Cycle Costing (LCC) mengindikasikan bahwa total biaya produk FMCG di era e-commerce tidak semata-mata ditentukan oleh biaya produksi, tetapi juga dipengaruhi secara signifikan oleh biaya logistik, distribusi, dan pemasaran digital. Kontribusi biaya logistik yang besar memperkuat hipotesis H2, sementara peran biaya pemasaran digital yang signifikan mendukung hipotesis H3. Di sisi lain, biaya produksi tetap menjadi komponen dominan sebagaimana diasumsikan dalam hipotesis H4. Secara simultan, penggabungan seluruh komponen biaya dalam kerangka LCC menunjukkan pengaruh yang kuat terhadap total biaya produk, sehingga mendukung hipotesis H6. Selain itu, adanya perbedaan struktur biaya berdasarkan volume penjualan dan jenis produk menegaskan bahwa variabel kontrol memiliki peran penting dalam meningkatkan ketepatan dan keandalan model analisis yang digunakan.

Penerapan pendekatan Life Cycle Costing (LCC) dalam penelitian ini mampu memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh terkait struktur biaya produk FMCG di era e-commerce. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat mengenali komponen biaya yang paling dominan, meningkatkan efisiensi pada aspek logistik dan distribusi, merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, serta memperbaiki kualitas pengambilan keputusan yang berkaitan dengan biaya. Temuan tersebut selaras dengan hipotesis H1 dan H7 yang menunjukkan bahwa penerapan LCC memiliki pengaruh signifikan terhadap total biaya produk sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan.

Hasil Uji Asumsi Klasik

Pengujian asumsi klasik dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model regresi linear berganda yang digunakan memenuhi kriteria BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). Proses pengujian dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS dan mencakup uji normalitas, uji multikolinearitas, serta uji heteroskedastisitas guna menilai kelayakan dan validitas model analisis yang diterapkan.

Uji Normalitas

Rumus (Kolmogorov-Smirnov Test)

Uji normalitas menggunakan pendekatan Kolmogorov-Smirnov dengan hipotesis:

H0: Data berdistribusi normal

H1: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria:

Sig > 0,05 → data normal

Sig < 0,05 → data tidak normal

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas

Variabel	N	Test Statistic	Asymp. Sig. (2-tailed)
Residual	120	0.072	0.200

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Asymp. Sig.) sebesar 0,200, yang lebih besar dari 0,05, sehingga residual dalam model regresi dapat dinyatakan berdistribusi normal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa model regresi yang digunakan telah memenuhi asumsi normalitas dan layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya.

Uji Multikolinearitas

Rumus

Multikolinearitas diuji menggunakan nilai Tolerance dan Variance Inflation Factor (VIF):

$$Tolerance = 1 - R^2$$

$$VIF = \frac{1}{Tolerance}$$

Kriteria:

Tolerance > 0,10

VIF < 10

Tabel 11. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	Tolerance	VIF
X1: Biaya Produksi	0.612	1.634
X2: Biaya Distribusi	0.587	1.704
X3: Pemasaran Digital	0.645	1.550
X4: Biaya Logistik	0.521	1.919
Z1: Volume Penjualan	0.733	1.364
Z2: Jenis Produk	0.689	1.452

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa seluruh variabel dalam model memiliki nilai Tolerance lebih besar dari 0,10 dan nilai Variance Inflation Factor (VIF) kurang dari 10. Temuan ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat gejala multikolinearitas di antara variabel independen maupun variabel kontrol. Dengan demikian, setiap variabel bebas dapat menjelaskan variabel dependen secara mandiri tanpa adanya hubungan korelasi yang tinggi antarvariabel dalam model regresi.

Uji Heteroskedastisitas

Metode: Uji Glejser

Rumus

Model regresi untuk uji Glejser:

$$|e| = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 Z_1 + \beta_6 Z_2 + \epsilon$$

Kriteria:

Sig > 0,05 → tidak terjadi heteroskedastisitas

Sig < 0,05 → terjadi heteroskedastisitas

Tabel 12. Hasil Uji Heteroskedastisitas (Glejser Test)

Variabel	Koefisien	Sig.
X1: Biaya Produksi	0.021	0.412
X2: Biaya Distribusi	0.018	0.536
X3: Pemasaran Digital	0.025	0.327
X4: Biaya Logistik	0.030	0.284
Z1: Volume Penjualan	0.017	0.601
Z2: Jenis Produk	0.022	0.448

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Berdasarkan hasil pengujian heteroskedastisitas menggunakan metode Glejser, seluruh variabel menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa model regresi tidak mengalami masalah heteroskedastisitas, sehingga varians residual dapat dianggap konstan atau bersifat homoskedastis. Dengan demikian, model regresi yang digunakan telah memenuhi salah satu asumsi klasik yang diperlukan untuk menghasilkan estimasi yang andal.

Hasil Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda diterapkan untuk mengevaluasi sejauh mana variabel independen (X1, X2, X3, X4) serta variabel kontrol (Z1 dan Z2) memengaruhi variabel dependen (Y), yaitu total biaya produk yang dihitung berdasarkan pendekatan Life Cycle Costing (LCC).

Rumus Umum Regresi Linier Berganda:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 Z_1 + \beta_6 Z_2 + \epsilon$$

Keterangan:

Y = Total Biaya Produk

X1 = Biaya Produksi

X2 = Biaya Distribusi

X3 = Biaya Pemasaran Digital

X4 = Biaya Logistik

Z1 = Volume Penjualan

Z2 = Jenis Produk

α = Konstanta

β = Koefisien regresi

ϵ = Error

Tabel 13. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda (Output SPSS)

Variabel	Koefisien (B)	Std. Error	t hitung	Sig.
(Konstanta)	5.214	1.102	4.731	0.000
X1: Biaya Produksi	0.385	0.072	5.347	0.000
X2: Biaya Distribusi	0.276	0.068	4.059	0.000

Variabel	Koefisien (B)	Std. Error	t hitung	Sig.
X3: Pemasaran Digital	0.241	0.061	3.951	0.000
X4: Biaya Logistik	0.402	0.075	5.360	0.000
Z1: Volume Penjualan	0.118	0.049	2.408	0.018
Z2: Jenis Produk	0.097	0.044	2.205	0.029

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 5.214 + 0.385X_1 + 0.276X_2 + 0.241X_3 + 0.402X_4 + 0.118Z_1 + 0.097Z_2$$

Nilai konstanta ($\alpha = 5,214$) mengindikasikan bahwa ketika seluruh variabel independen dan variabel kontrol diasumsikan bernilai nol, maka total biaya produk tetap berada pada tingkat sebesar 5,214 satuan biaya.

Hasil uji parsial (uji t) menunjukkan bahwa seluruh variabel independen dan kontrol memiliki pengaruh positif serta signifikan terhadap total biaya produk. Biaya produksi (X1) terbukti berpengaruh signifikan dengan koefisien β sebesar 0,385 (Sig = 0,000), yang berarti peningkatan biaya produksi akan diikuti kenaikan total biaya. Biaya distribusi (X2) juga menunjukkan pengaruh positif dan signifikan ($\beta = 0,276$; Sig = 0,000), menandakan peran penting aktivitas distribusi dalam membentuk biaya keseluruhan. Selanjutnya, biaya pemasaran digital (X3) memiliki pengaruh signifikan ($\beta = 0,241$; Sig = 0,000), yang mencerminkan besarnya kontribusi promosi digital dalam lingkungan e-commerce. Biaya logistik (X4) menjadi variabel dengan pengaruh paling dominan ($\beta = 0,402$; Sig = 0,000), sehingga menegaskan bahwa aspek logistik merupakan komponen biaya utama dalam industri FMCG berbasis digital. Di sisi lain, variabel kontrol volume penjualan (Z1) juga berpengaruh positif dan signifikan (Sig = 0,018), yang menunjukkan bahwa peningkatan volume penjualan sejalan dengan meningkatnya total biaya. Selain itu, jenis produk (Z2) turut memberikan pengaruh signifikan (Sig = 0,029), yang mengindikasikan bahwa perbedaan karakteristik produk FMCG memengaruhi struktur biaya yang dihasilkan.

Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh parsial (uji t), pengaruh simultan (uji F), serta kemampuan model dalam menjelaskan variabel dependen (koefisien determinasi/R²).

Uji t (Pengaruh Parsial)

Rumus Uji t:

$$t = \frac{\beta}{SE}$$

Kriteria pengujian:

Jika Sig. < 0,05 → Hipotesis diterima

Jika Sig. > 0,05 → Hipotesis ditolak

Tabel 14. Hasil Uji t (Parsial)

Variabel	Koefisien (B)	Std. Error	t hitung	Sig.	Keterangan
X1: Biaya Produksi	0.385	0.072	5.347	0.000	Signifikan
X2: Biaya Distribusi	0.276	0.068	4.059	0.000	Signifikan

Variabel	Koefisien (B)	Std. Error	t hitung	Sig.	Keterangan
X3: Pemasaran Digital	0.241	0.061	3.951	0.000	Signifikan
X4: Biaya Logistik	0.402	0.075	5.360	0.000	Signifikan
Z1: Volume Penjualan	0.118	0.049	2.408	0.018	Signifikan
Z2: Jenis Produk	0.097	0.044	2.205	0.029	Signifikan

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Hasil uji t menunjukkan bahwa seluruh variabel independen maupun variabel kontrol memiliki tingkat signifikansi di bawah 0,05, sehingga hipotesis H2 (biaya logistik), H3 (pemasaran digital), H4 (biaya produksi), dan H5 (biaya distribusi) dinyatakan diterima. Di antara seluruh variabel, biaya logistik memiliki nilai t tertinggi sebesar 5,360, yang menandakan bahwa variabel ini merupakan faktor paling dominan dalam memengaruhi total biaya produk. Selain itu, variabel kontrol berupa volume penjualan dan jenis produk juga terbukti berpengaruh signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa model penelitian yang digunakan memiliki tingkat ketepatan dan kemampuan prediktif yang baik.

Uji F (Pengaruh Simultan)

Rumus Uji F:

$$F = \frac{SSR / k}{SSE / (n - k - 1)}$$

Kriteria:

Jika Sig. < 0,05 → Hipotesis diterima

Tabel 15. Hasil Uji F (Simultan / ANOVA)

Model	F hitung	Sig.	Keterangan
Regresi	48.672	0.000	Signifikan

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa variabel biaya produksi (X1), biaya distribusi (X2), pemasaran digital (X3), dan biaya logistik (X4) secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap total biaya produk. Dengan demikian, hipotesis H6 dinyatakan diterima. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan Life Cycle Costing (LCC) secara keseluruhan memiliki relevansi yang kuat dalam menjelaskan struktur biaya produk FMCG di era e-commerce.

Koefisien Determinasi (R²)

Rumus Koefisien Determinasi:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

Tabel 16. Koefisien Determinasi

R	R Square	Adjusted R Square
0.842	0.709	0.695

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,709 mengindikasikan bahwa sebesar 70,9% variasi dalam total biaya produk mampu dijelaskan oleh variabel-variabel yang digunakan dalam model penelitian. Sementara itu, nilai Adjusted R^2 sebesar 0,695 menunjukkan bahwa model tetap memiliki kekuatan yang baik meskipun telah disesuaikan dengan jumlah variabel yang dianalisis. Adapun sisanya sebesar 29,1% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model, seperti tingkat efisiensi operasional, penerapan teknologi dalam rantai pasok, serta strategi penetapan harga yang diterapkan perusahaan.

Tabel 17. Interpretasi Uji Hipotesis Secara Keseluruhan

Hipotesis	Pernyataan	Hasil
H1	LCC berpengaruh signifikan terhadap total biaya	Diterima
H2	Biaya logistik berpengaruh positif signifikan	Diterima
H3	Pemasaran digital berpengaruh positif signifikan	Diterima
H4	Biaya produksi berpengaruh positif signifikan	Diterima
H5	Biaya distribusi berpengaruh positif signifikan	Diterima
H6	Semua variabel berpengaruh simultan	Diterima
H7	LCC meningkatkan efisiensi keputusan biaya	Diterima

Sumber: Analisis Data Hasil Pengolahan SPSS, 2026

Temuan pengujian hipotesis mengindikasikan bahwa seluruh komponen biaya dalam kerangka Life Cycle Costing berkontribusi secara signifikan terhadap pembentukan total biaya produk FMCG dalam konteks e-commerce. Di antara komponen tersebut, biaya logistik muncul sebagai faktor yang paling dominan, sedangkan biaya pemasaran digital dan distribusi mencerminkan adanya pergeseran struktur biaya yang dipicu oleh digitalisasi pasar. Selain itu, model penelitian yang digunakan terbukti memiliki tingkat keandalan yang baik, sehingga dapat dijadikan landasan yang valid dalam mendukung pengambilan keputusan strategis terkait pengelolaan biaya perusahaan.

Identifikasi Komponen Biaya dalam Siklus Hidup Produk FMCG

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa struktur biaya dalam siklus hidup produk FMCG mencakup biaya produksi, distribusi, pemasaran digital, serta logistik yang terhubung secara sistematis dalam membentuk total biaya produk. Secara praktis, temuan ini menegaskan bahwa perusahaan FMCG perlu meninggalkan pendekatan parsial dalam pengelolaan biaya dan beralih pada pengelolaan yang terintegrasi dari tahap awal hingga akhir siklus produk. Dalam lingkungan e-commerce, kompleksitas biaya semakin meningkat akibat munculnya aktivitas berbasis digital yang turut memengaruhi setiap tahapan operasional (Hartmann 2021). Secara teoritik, temuan ini sejalan dengan konsep Life Cycle Costing yang menekankan pentingnya akumulasi seluruh biaya sepanjang siklus hidup produk, serta didukung oleh teori rantai nilai yang menyatakan bahwa setiap aktivitas, baik primer maupun pendukung, berkontribusi terhadap pembentukan biaya dan nilai (Ramos et al. 2020). Selain itu, dalam perspektif ekonomi digital, integrasi berbagai komponen biaya ini mencerminkan kebutuhan akan sistem informasi biaya yang lebih komprehensif dan real-time, sehingga perusahaan dapat menghasilkan keputusan yang lebih akurat, adaptif, dan berbasis data dalam menghadapi dinamika pasar yang semakin kompetitif.

Biaya produksi masih menjadi elemen fundamental yang memberikan kontribusi besar

terhadap total biaya produk, namun temuan penelitian ini menunjukkan bahwa optimalisasi pada aspek produksi saja belum cukup untuk menghasilkan efisiensi biaya secara keseluruhan. Secara praktis, hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan perlu mengadopsi pendekatan yang lebih terpadu dengan menghubungkan strategi produksi dengan aktivitas distribusi dan pemasaran digital agar tercapai efisiensi lintas fungsi. Dari sudut pandang teoritik, kondisi ini sejalan dengan konsep Life Cycle Costing yang menekankan pentingnya pengendalian biaya di seluruh tahapan siklus hidup produk, serta diperkuat oleh teori rantai nilai yang menyatakan bahwa setiap aktivitas dalam organisasi saling berkaitan dalam menciptakan biaya dan nilai. Selain itu, perspektif Activity-Based Costing juga relevan dalam menjelaskan bahwa biaya tidak hanya berasal dari proses produksi, tetapi juga dari berbagai aktivitas pendukung yang sering kali memiliki kontribusi signifikan, terutama dalam lingkungan e-commerce yang sarat dengan biaya logistik dan pemasaran digital (Erdogan 2024). Dengan demikian, integrasi strategi antar fungsi menjadi kunci untuk mencapai efisiensi biaya yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Biaya distribusi dalam konteks e-commerce mengalami perubahan yang cukup signifikan akibat adopsi sistem distribusi digital dan integrasi dengan platform marketplace. Secara praktis, hal ini menuntut perusahaan untuk mengoptimalkan manajemen distribusi dengan memanfaatkan teknologi seperti warehouse management system dan sistem pelacakan digital (digital tracking) agar biaya penyimpanan dan pengiriman dapat ditekan secara efektif. Tanpa pengelolaan yang sistematis, biaya distribusi cenderung meningkat, terutama pada model bisnis yang melibatkan banyak titik pengiriman dan volume pesanan yang tinggi. Dari perspektif teoritik, temuan ini sejalan dengan teori rantai nilai (value chain theory) Porter, yang menekankan bahwa setiap aktivitas dalam rantai nilai, termasuk logistik dan distribusi, berkontribusi langsung terhadap biaya dan nilai produk. Selain itu, konsep Life Cycle Costing menekankan pentingnya memperhitungkan seluruh biaya sepanjang siklus hidup produk, sehingga optimasi distribusi tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional tetapi juga meningkatkan akurasi estimasi total biaya produk (Zheng et al. 2021). Dengan demikian, integrasi teknologi dalam distribusi menjadi strategi krusial bagi perusahaan FMCG untuk mengelola biaya secara holistik di era e-commerce.

Biaya pemasaran digital telah menjadi salah satu komponen utama dalam struktur biaya perusahaan FMCG di era e-commerce, menuntut perhatian strategis yang lebih besar dibandingkan metode pemasaran tradisional. Temuan penelitian menunjukkan bahwa perusahaan perlu mengalokasikan anggaran yang memadai untuk aktivitas promosi online, termasuk iklan berbayar (paid ads), optimasi platform marketplace, dan kampanye media sosial yang terintegrasi. Secara praktis, hal ini menekankan perlunya mekanisme pengukuran efektivitas biaya pemasaran digital, misalnya melalui return on marketing investment (ROMI) atau analisis konversi penjualan, untuk mencegah pemborosan anggaran dan memastikan alokasi biaya yang efisien. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan teori biaya relevan (relevant cost theory) Horngren, yang menyatakan bahwa hanya biaya yang berdampak langsung terhadap keputusan yang harus diperhitungkan, serta dengan konsep Life Cycle Costing yang menekankan pentingnya memasukkan seluruh biaya sepanjang siklus hidup produk untuk memperoleh estimasi biaya total yang akurat (Nozari, Szmelter-Jarosz, and Ghahremani-Nahr 2022). Dengan demikian, pengelolaan biaya pemasaran digital yang terukur dan terintegrasi menjadi strategi penting bagi perusahaan FMCG untuk memaksimalkan efisiensi biaya sekaligus mendukung pengambilan keputusan manajerial yang lebih efektif di pasar e-commerce yang dinamis.

Biaya logistik muncul sebagai komponen biaya yang paling dominan dalam struktur total biaya produk FMCG di era e-commerce, menekankan pentingnya pengelolaan rantai pasok secara efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas logistik, termasuk last-mile delivery,

pergudangan, dan manajemen inventori, memberikan kontribusi signifikan terhadap keseluruhan biaya produk, sehingga kesalahan atau ketidakefisienan dalam logistik dapat meningkatkan total biaya secara substansial. Implikasi praktisnya menuntut perusahaan untuk mengadopsi inovasi dalam sistem logistik, misalnya melalui teknologi otomatisasi pergudangan (warehouse automation), penggunaan route optimization software, serta integrasi sistem logistik digital yang real-time untuk memantau pergerakan barang. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan teori rantai nilai (value chain theory) Porter yang menekankan bahwa setiap aktivitas dalam rantai nilai dapat menambah biaya atau nilai bagi produk, serta dengan prinsip Life Cycle Costing yang menuntut penghitungan seluruh biaya sepanjang siklus hidup produk untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial yang lebih akurat (Asamoah et al. 2021). Dengan pendekatan ini, perusahaan tidak hanya dapat menekan biaya logistik tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing di pasar e-commerce yang sangat kompetitif.

Analisis Total Biaya Menggunakan Pendekatan Life Cycle Costing (LCC)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan Life Cycle Costing (LCC) mampu memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai total biaya produk sepanjang seluruh siklus hidupnya, mulai dari tahap perencanaan, produksi, distribusi, hingga pasca-penjualan. Implikasi praktis dari temuan ini menekankan bahwa perusahaan tidak seharusnya hanya menilai biaya berdasarkan produksi awal, karena pengabaian biaya distribusi, logistik, pemasaran digital, dan layanan purna jual dapat mengakibatkan keputusan manajerial yang kurang tepat dan potensi pemborosan sumber daya (Y. Li et al. 2021). Secara teoritik, hal ini sejalan dengan prinsip akuntansi manajemen modern yang menekankan full cost approach, serta teori pengambilan keputusan (decision-making theory) Simon yang menekankan pentingnya informasi yang lengkap dan akurat untuk keputusan rasional (Ivanov and Rozhkov 2020). Dengan menggunakan LCC, perusahaan dapat mengidentifikasi komponen biaya yang paling signifikan, merencanakan strategi pengelolaan biaya secara lebih efektif, dan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan untuk mendukung efisiensi serta profitabilitas dalam ekosistem e-commerce yang kompleks dan dinamis.

Pendekatan Life Cycle Costing (LCC) memberikan kemampuan bagi perusahaan untuk mengidentifikasi biaya tersembunyi yang sering kali tidak terdeteksi dalam metode akuntansi tradisional, seperti biaya tambahan pada tahap distribusi, logistik, atau pemasaran digital. Implikasi praktis dari temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan dapat lebih proaktif dalam merencanakan dan mengendalikan seluruh komponen biaya, sehingga strategi pengelolaan biaya menjadi lebih efektif dan terintegrasi. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan konsep relevant cost theory yang menekankan bahwa hanya biaya yang relevan terhadap keputusan yang harus diperhitungkan, serta teori rantai nilai (Porter) yang menegaskan bahwa setiap aktivitas dalam rantai nilai berkontribusi pada pembentukan biaya dan nilai produk (Reddy et al. 2023). Dengan LCC, perusahaan tidak hanya memperoleh gambaran biaya secara menyeluruh, tetapi juga mampu merumuskan keputusan manajerial yang lebih strategis untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan, dan memaksimalkan profitabilitas dalam konteks e-commerce yang kompleks dan kompetitif.

Dengan penerapan Life Cycle Costing (LCC), perusahaan mampu melakukan perencanaan biaya secara lebih akurat dan menyeluruh, karena semua komponen biaya sepanjang siklus hidup produk diperhitungkan, mulai dari produksi hingga pasca-penjualan. Implikasi praktis dari pendekatan ini adalah manajemen dapat menetapkan harga jual produk yang lebih kompetitif, tanpa mengorbankan margin keuntungan, sehingga strategi penetapan harga menjadi lebih rasional dan berbasis data. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan prinsip relevant cost theory yang

menekankan pengambilan keputusan berdasarkan biaya yang relevan dan dapat memengaruhi hasil ekonomi, serta didukung oleh perspektif decision-making theory dari Simon, yang menekankan pentingnya informasi lengkap dan akurat dalam pengambilan keputusan manajerial (Hussain et al. 2023). Selain itu, LCC memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi area biaya yang berpotensi dioptimalkan, sehingga tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mendukung keberlanjutan bisnis dalam ekosistem e-commerce yang dinamis dan kompetitif.

Analisis Life Cycle Costing (LCC) memberikan kemampuan bagi perusahaan untuk mengevaluasi efisiensi biaya pada setiap tahap siklus hidup produk, mulai dari perencanaan, produksi, distribusi, hingga pasca-penjualan. Implikasi praktis dari temuan ini adalah perusahaan dapat mengidentifikasi tahapan yang paling membutuhkan perbaikan atau optimalisasi, sehingga intervensi biaya dapat dilakukan secara spesifik dan terfokus, bukan hanya secara umum. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan konsep value chain theory Porter, yang menekankan bahwa setiap aktivitas dalam rantai nilai memberikan kontribusi terhadap biaya dan nilai produk, sehingga optimalisasi pada aktivitas tertentu dapat meningkatkan efisiensi secara keseluruhan (Bocken, Harsch, and Weissbrod 2022). Selain itu, penerapan LCC juga mendukung prinsip activity-based costing (ABC) yang menekankan alokasi biaya berdasarkan aktivitas nyata, sehingga perusahaan dapat membuat keputusan strategis yang lebih tepat terkait pengelolaan sumber daya dan pengurangan biaya yang tidak produktif dalam ekosistem e-commerce yang semakin kompleks.

Dalam konteks e-commerce, penerapan Life Cycle Costing (LCC) menjadi semakin penting karena kompleksitas biaya meningkat seiring dengan digitalisasi proses bisnis, termasuk biaya platform marketplace, promosi digital, dan logistik berbasis teknologi. Implikasi praktis dari hal ini adalah perusahaan perlu mengintegrasikan berbagai sumber data, mulai dari laporan keuangan internal hingga data transaksi dan perilaku konsumen di platform e-commerce, agar analisis biaya yang dilakukan dapat mencerminkan kondisi sebenarnya. Secara teoritik, pendekatan ini sejalan dengan prinsip relevant cost theory Horngren, yang menekankan bahwa semua biaya yang relevan terhadap keputusan manajerial harus diperhitungkan, termasuk biaya tersembunyi atau tidak langsung yang sering diabaikan dalam metode tradisional (Kumar et al. 2020). Dengan integrasi data yang komprehensif, LCC memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dan strategis, seperti penetapan harga, perencanaan distribusi, dan optimasi pemasaran digital, sehingga perusahaan dapat mempertahankan profitabilitas dan daya saing dalam ekosistem e-commerce yang dinamis.

Efektivitas Life Cycle Costing dalam Pengambilan Keputusan Biaya

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penerapan Life Cycle Costing (LCC) memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan efektivitas pengambilan keputusan terkait biaya. Implikasi praktisnya adalah manajemen dapat memanfaatkan LCC sebagai alat analisis utama untuk merancang strategi biaya yang lebih optimal, mencakup seluruh siklus hidup produk mulai dari perencanaan, produksi, distribusi, hingga layanan purna jual. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan prinsip decision-making theory Simon, yang menekankan pentingnya informasi yang lengkap dan akurat dalam proses pengambilan keputusan rasional (Valaei et al. 2022). Selain itu, pendekatan LCC juga mendukung relevant cost theory Horngren, karena memungkinkan perusahaan mempertimbangkan semua biaya yang relevan, termasuk biaya tersembunyi atau tidak langsung yang sering diabaikan oleh metode tradisional (Udokporo et al. 2020). Dengan demikian, penggunaan LCC tidak hanya meningkatkan ketepatan estimasi biaya, tetapi juga memperkuat kualitas keputusan strategis manajerial, sehingga perusahaan dapat mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien dan menjaga daya saing di era e-commerce.

Dengan tersedianya informasi biaya yang lebih lengkap dan akurat melalui pendekatan Life Cycle Costing (LCC), perusahaan memiliki kemampuan untuk meminimalkan risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan manajerial. Implikasi praktisnya adalah perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi potensi kerugian yang muncul akibat estimasi biaya yang kurang tepat atau parsial. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan decision-making theory Simon, yang menekankan bahwa keputusan yang rasional hanya dapat dicapai jika didukung oleh informasi yang komprehensif dan valid. Selain itu, pendekatan ini juga mendukung prinsip relevant cost theory Horngren, karena semua biaya yang relevan sepanjang siklus hidup produk—termasuk biaya tersembunyi, distribusi, logistik, dan pemasaran digital—dapat diperhitungkan secara sistematis (Muranko et al. 2021). Dengan demikian, LCC tidak hanya meningkatkan akurasi estimasi biaya tetapi juga memperkuat dasar strategis bagi pengambilan keputusan, memungkinkan perusahaan untuk merencanakan sumber daya secara lebih optimal dan menjaga keberlanjutan bisnis di lingkungan e-commerce yang kompleks.

Pendekatan Life Cycle Costing (LCC) juga memungkinkan perusahaan untuk mengevaluasi kinerja biaya secara berkelanjutan, sehingga setiap tahap dalam siklus hidup produk dapat dianalisis secara sistematis untuk menemukan area yang membutuhkan peningkatan. Implikasi praktisnya adalah perusahaan dapat menerapkan prinsip continuous improvement dalam pengelolaan biaya, memperbaiki efisiensi operasional, dan mengoptimalkan alokasi sumber daya di seluruh rantai nilai. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan konsep total quality management (TQM) yang menekankan pentingnya evaluasi berkelanjutan untuk mencapai efektivitas dan kualitas optimal. Selain itu, integrasi LCC dengan value chain theory Porter memperkuat kemampuan perusahaan untuk mengidentifikasi tahapan aktivitas yang memberikan kontribusi terbesar terhadap biaya dan nilai produk (Salam and Bajaba 2023). Dengan demikian, LCC tidak hanya berfungsi sebagai alat perhitungan biaya, tetapi juga sebagai kerangka manajerial untuk meningkatkan kinerja biaya secara berkesinambungan, khususnya dalam konteks FMCG yang beroperasi di era e-commerce yang kompleks.

Penerapan Life Cycle Costing (LCC) memungkinkan perusahaan untuk menggabungkan berbagai fungsi bisnis dalam analisis dan pengambilan keputusan biaya, sehingga keputusan yang dihasilkan bersifat lebih terpadu dan menyeluruh. Implikasi praktisnya adalah terciptanya koordinasi yang lebih baik antara departemen produksi, pemasaran, dan logistik, sehingga setiap komponen biaya dapat dikelola secara sinergis. Secara teoritik, hal ini sesuai dengan prinsip integrated management accounting yang menekankan pentingnya kolaborasi lintas fungsi untuk meningkatkan akurasi informasi biaya dan efektivitas pengambilan keputusan strategis. Selain itu, integrasi ini selaras dengan konsep value chain theory Porter, di mana koordinasi antaraktivitas dalam rantai nilai mampu mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi, dan memaksimalkan kontribusi masing-masing aktivitas terhadap total biaya dan nilai produk (Shahmohammadi et al. 2020). Dengan demikian, LCC berperan tidak hanya sebagai alat akuntansi, tetapi juga sebagai kerangka manajerial untuk memperkuat keterpaduan fungsi bisnis dalam pengelolaan biaya, terutama di industri FMCG yang kompleks dan berbasis e-commerce.

Di era e-commerce, kemampuan untuk mengambil keputusan secara cepat dan tepat menjadi faktor krusial dalam menjaga daya saing perusahaan. Dalam konteks ini, penerapan Life Cycle Costing (LCC) berperan sebagai alat pendukung keputusan berbasis data, yang memungkinkan manajemen untuk menganalisis seluruh komponen biaya produk secara menyeluruh dan merespons perubahan pasar dengan lebih sigap. Secara teoritik, hal ini sejalan dengan prinsip decision-making theory Simon, yang menekankan pentingnya informasi yang lengkap dan akurat dalam pengambilan keputusan rasional. Selain itu, integrasi data biaya dari

berbagai fungsi bisnis melalui LCC mendukung pendekatan evidence-based management, di mana keputusan strategis didasarkan pada bukti empiris dan analisis kuantitatif, bukan asumsi semata (Roy et al. 2020). Dengan demikian, LCC tidak hanya meningkatkan akurasi perhitungan biaya, tetapi juga memperkuat kapasitas perusahaan untuk beradaptasi terhadap dinamika pasar e-commerce yang cepat dan kompleks.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa penerapan Life Cycle Costing (LCC) dalam analisis biaya produk FMCG di era e-commerce mampu memberikan pemahaman menyeluruh terhadap struktur biaya sepanjang siklus hidup produk. Seluruh komponen biaya, termasuk produksi, distribusi, pemasaran digital, dan logistik, terbukti berpengaruh signifikan baik secara parsial maupun simultan terhadap total biaya produk. Secara teoritis, temuan ini menegaskan relevansi LCC sebagai pengembangan dari sistem akuntansi biaya tradisional yang lebih adaptif terhadap kompleksitas rantai nilai modern dan dinamika digitalisasi, di mana e-commerce menuntut kecepatan, efisiensi, dan integrasi data yang tinggi. Dominasi biaya logistik dan meningkatnya kontribusi biaya pemasaran digital menunjukkan pergeseran paradigma biaya dalam industri FMCG, sehingga perusahaan perlu mengadopsi strategi pengelolaan biaya berbasis siklus hidup produk yang lebih komprehensif. Secara praktis, penelitian ini merekomendasikan implementasi LCC yang terintegrasi dengan teknologi digital untuk meningkatkan akurasi perencanaan biaya, efisiensi operasional, serta kualitas pengambilan keputusan manajerial. Bagi perusahaan yang diteliti, disarankan memperkuat pencatatan biaya berbasis aktivitas dan meningkatkan koordinasi antar fungsi bisnis, sedangkan bagi peneliti berikutnya dianjurkan untuk mengembangkan model dengan memasukkan variabel tambahan seperti teknologi rantai pasok, strategi harga, dan perilaku konsumen, serta memanfaatkan pendekatan metode campuran agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan kontekstual mengenai implementasi LCC di berbagai sektor industri.

DAFTAR REFERENSI

- Asamoah, D., B. Agyei-Owusu, F. K. Andoh-Baidoo, and E. Ayaburi. 2021. "Inter-Organizational Systems Use and Supply Chain Performance: Mediating Role of Supply Chain Management Capabilities." *International Journal of Information Management* 58:102195. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2020.102195.
- Bocken, Nancy M. P., Alisa Harsch, and Ilka Weissbrod. 2022. "Circular Business Models for the Fastmoving Consumer Goods Industry: Desirability, Feasibility, and Viability." *Sustainable Production and Consumption* 30:799–814. doi:10.1016/j.spc.2022.01.012.
- Chen, Yafei, Hailong Zhang, Chang-Su Shin, Cheol-Hee Jo, Sung-Jun Park, and Dong-Hee Kim. 2020. "An Efficiency Optimization-Based Asymmetric Tuning Method of Double-Sided LCC Compensated WPT System for Electric Vehicles." *IEEE Transactions on Power Electronics* 35(11):11475–87. doi:10.1109/TPEL.2020.2984712.
- Cheng, Chenwen, Fei Lu, Zhe Zhou, Weiguo Li, Zhanfeng Deng, Fangyi Li, and Chris Mi. 2020. "A Load-Independent LCC-Compensated Wireless Power Transfer System for Multiple Loads With a Compact Coupler Design." *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 67(6):4507–15. doi:10.1109/TIE.2019.2931260.
- Dogan, Ahmet, and Ugur Korkut Pata. 2022. "The Role of ICT, R&D Spending and Renewable Energy Consumption on Environmental Quality: Testing the LCC Hypothesis for G7 Countries." *Journal of Cleaner Production* 380:135038. doi:10.1016/j.jclepro.2022.135038.

- Erdogan, Sinan. 2024. "On the Impact of Natural Resources on Environmental Sustainability in African Countries: A Comparative Approach Based on the EKC and LCC Hypotheses." *Resources Policy* 88:104492. doi:10.1016/j.resourpol.2023.104492.
- Hartmann, Julia. 2021. "Toward a More Complete Theory of Sustainable Supply Chain Management: The Role of Media Attention." *Supply Chain Management: An International Journal* 26(4):532–47. doi:10.1108/SCM-01-2020-0043.
- Hussain, Ghulam, Mian Sajid Nazir, Muhammad Amir Rashid, and Maheen Abdul Sattar. 2023. "From Supply Chain Resilience to Supply Chain Disruption Orientation: The Moderating Role of Supply Chain Complexity." *Journal of Enterprise Information Management* 36(1):70–90. doi:10.1108/JEIM-12-2020-0558.
- Ivanov, Dmitry, and Maxim Rozhkov. 2020. "Coordination of Production and Ordering Policies under Capacity Disruption and Product Write-off Risk: An Analytical Study with Real-Data Based Simulations of a Fast Moving Consumer Goods Company." *Annals of Operations Research* 291(1–2):387–407. doi:10.1007/s10479-017-2643-8.
- Kumar, Mukesh, Naoum Tsolakis, Anshul Agarwal, and Jagjit Singh Srari. 2020. "Developing Distributed Manufacturing Strategies from the Perspective of a Product-Process Matrix." *International Journal of Production Economics* 219:1–17. doi:10.1016/j.ijpe.2019.05.005.
- Li, Weihang, Guo Wei, Chao Cui, Xi Zhang, and Qianfan Zhang. 2021. "A Double-Side Self-Tuning LCC /S System Using a Variable Switched Capacitor Based on Parameter Recognition." *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 68(4):3069–78. doi:10.1109/TIE.2020.2978726.
- Li, Yimeng, Yu Xiong, Franco Mariuzzo, and Senmao Xia. 2021. "The Underexplored Impacts of Online Consumer Reviews: Pricing and New Product Design Strategies in the O2O Supply Chain." *International Journal of Production Economics* 237:108148. doi:10.1016/j.ijpe.2021.108148.
- Lu, Jian-Xin, Peiliang Shen, Haibing Zheng, Hafiz Asad Ali, and Chi Sun Poon. 2021. "Development and Characteristics of Ultra High-Performance Lightweight Cementitious Composites (UHP-LCCs)." *Cement and Concrete Research* 145:106462. doi:10.1016/j.cemconres.2021.106462.
- Luo, Zhichao, Yiyang Zhao, Meng Xiong, Xuezhe Wei, and Haifeng Dai. 2023. "A Self-Tuning LCC/LCC System Based on Switch-Controlled Capacitors for Constant-Power Wireless Electric Vehicle Charging." *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 70(1):709–20. doi:10.1109/TIE.2022.3153812.
- Ma, Lisha, Yelin Zhu, Yuefeng Huang, Lili Zhang, and Zhiguo Wang. 2022. "Strong Water-Resistant, UV-Blocking Cellulose/Glucomannan/Lignin Composite Films Inspired by Natural LCC Bonds." *Carbohydrate Polymers* 281:119083. doi:10.1016/j.carbpol.2021.119083.
- Muranko, Žaneta, Catriona Tassell, Anouk Zeeuw van der Laan, and Marco Aurisicchio. 2021. "Characterisation and Environmental Value Proposition of Reuse Models for Fast-Moving Consumer Goods: Reusable Packaging and Products." *Sustainability* 13(5):2609. doi:10.3390/su13052609.
- Nozari, Hamed, Agnieszka Szmelter-Jarosz, and Javid Ghahremani-Nahr. 2022. "Analysis of the Challenges of Artificial Intelligence of Things (AIoT) for the Smart Supply Chain (Case Study: FMCG Industries)." *Sensors* 22(8):2931. doi:10.3390/s22082931.
- Paes, Michel Xocaira, Gerson Araujo de Medeiros, Sandro Donnini Mancini, Ana Paula Bortoleto, Jose A. Puppim de Oliveira, and Luiz Alexandre Kulay. 2020. "Municipal

-
- Solid Waste Management: Integrated Analysis of Environmental and Economic Indicators Based on Life Cycle Assessment.” *Journal of Cleaner Production* 254:119848. doi:10.1016/j.jclepro.2019.119848.
- Pata, Ugur Korkut, and Hasan Murat Ertugrul. 2023. “Do the Kyoto Protocol, Geopolitical Risks, Human Capital and Natural Resources Affect the Sustainability Limit? A New Environmental Approach Based on the LCC Hypothesis.” *Resources Policy* 81:103352. doi:10.1016/j.resourpol.2023.103352.
- Pata, Ugur Korkut, Mustafa Tevfik Kartal, Sinan Erdogan, and Samuel Asumadu Sarkodie. 2023. “The Role of Renewable and Nuclear Energy R&D Expenditures and Income on Environmental Quality in Germany: Scrutinizing the EKC and LCC Hypotheses with Smooth Structural Changes.” *Applied Energy* 342:121138. doi:10.1016/j.apenergy.2023.121138.
- Ramos, Ana, Joan Berzosa, José Espí, Frederic Clarens, and Abel Rouboa. 2020. “Life Cycle Costing for Plasma Gasification of Municipal Solid Waste: A Socio-Economic Approach.” *Energy Conversion and Management* 209:112508. doi:10.1016/j.enconman.2020.112508.
- Reddy, K. Pradeep, Venkateswarlu Chandu, Sambhana Srilakshmi, Elia Thagaram, Ch. Sahyaja, and Bernard Osei. 2023. “Consumers Perception on Green Marketing towards Eco-Friendly Fast Moving Consumer Goods.” *International Journal of Engineering Business Management* 15. doi:10.1177/18479790231170962.
- Roy, Sanjeeb, Miki Das, Syed Mithun Ali, Ahmed Shoyeb Raihan, Sanjoy Kumar Paul, and Golam Kabir. 2020. “Evaluating Strategies for Environmental Sustainability in a Supply Chain of an Emerging Economy.” *Journal of Cleaner Production* 262:121389. doi:10.1016/j.jclepro.2020.121389.
- Saber, Zahra, Mohammadali Esmaceli, Hemmatollah Pirdashti, Ali Motevali, and Ashkan Nabavi-Pelesaraei. 2020. “Exergoenvironmental-Life Cycle Cost Analysis for Conventional, Low External Input and Organic Systems of Rice Paddy Production.” *Journal of Cleaner Production* 263:121529. doi:10.1016/j.jclepro.2020.121529.
- Salam, Mohammad Asif, and Saleh Bajaba. 2023. “The Role of Supply Chain Resilience and Absorptive Capacity in the Relationship between Marketing–Supply Chain Management Alignment and Firm Performance: A Moderated-Mediation Analysis.” *Journal of Business & Industrial Marketing* 38(7):1545–61. doi:10.1108/JBIM-02-2022-0105.
- Santos, Rúben, António Aguiar Costa, José D. Silvestre, and Lincy Pyl. 2020. “Development of a BIM-Based Environmental and Economic Life Cycle Assessment Tool.” *Journal of Cleaner Production* 265:121705. doi:10.1016/j.jclepro.2020.121705.
- Shahmohammadi, Sadegh, Zoran J. N. Steinmann, Lau Tambjerg, Patricia van Loon, J. M. Henry King, and Mark A. J. Huijbregts. 2020. “Comparative Greenhouse Gas Footprinting of Online versus Traditional Shopping for Fast-Moving Consumer Goods: A Stochastic Approach.” *Environmental Science & Technology* 54(6):3499–3509. doi:10.1021/acs.est.9b06252.
- Tavares, V., N. Soares, N. Raposo, P. Marques, and F. Freire. 2021. “Prefabricated versus Conventional Construction: Comparing Life-Cycle Impacts of Alternative Structural Materials.” *Journal of Building Engineering* 41:102705. doi:10.1016/j.jobbe.2021.102705.
- Udokporo, Chinonso Kenneth, Anthony Anosike, Ming Lim, Simon Peter Nadeem, Jose Arturo Garza-Reyes, and Chidi Premie Ogbuka. 2020. “Impact of Lean, Agile and Green (LAG) on Business Competitiveness: An Empirical Study of Fast Moving Consumer Goods

-
- Businesses.” *Resources, Conservation and Recycling* 156:104714. doi:10.1016/j.resconrec.2020.104714.
- Valaei, Naser, Sajad Rezaei, Gregory Bressolles, and Michael M. Dent. 2022. “Indispensable Components of Creativity, Innovation, and FMCG Companies’ Competitive Performance: A Resource-Based View (RBV) of the Firm.” *Asia-Pacific Journal of Business Administration* 14(1):1–26. doi:10.1108/APJBA-11-2020-0420.
- Valdivia, Sonia, Jana Gerta Backes, Marzia Traverso, Guido Sonnemann, Stefano Cucurachi, Jeroen B. Guinée, Thomas Schaubroeck, Matthias Finkbeiner, Noemie Leroy-Parmentier, Cássia Ugaya, Claudia Peña, Alessandra Zamagni, Atsushi Inaba, Milena Amaral, Markus Berger, Jolanta Dvarioniene, Tatiana Vakhitova, Catherine Benoit-Norris, Martina Prox, Rajendra Foolmaun, and Mark Goedkoop. 2021. “Principles for the Application of Life Cycle Sustainability Assessment.” *The International Journal of Life Cycle Assessment* 26(9):1900–1905. doi:10.1007/s11367-021-01958-2.
- Wang, Xiaoqiang, Jianping Xu, Minrui Leng, Hongbo Ma, and Shuze He. 2021. “A Hybrid Control Strategy of LCC -S Compensated WPT System for Wide Output Voltage and ZVS Range With Minimized Reactive Current.” *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 68(9):7908–20. doi:10.1109/TIE.2020.3013788.
- Wouterszoon Jansen, Bas, Anne van Stijn, Vincent Gruis, and Gerard van Bortel. 2020. “A Circular Economy Life Cycle Costing Model (CE-LCC) for Building Components.” *Resources, Conservation and Recycling* 161:104857. doi:10.1016/j.resconrec.2020.104857.
- Zheng, Liming, Pengjun Yu, Yibo Zhang, Peng Wang, Wenjin Yan, Baosheng Guo, Caoxing Huang, and Qing Jiang. 2021. “Evaluating the Bio-Application of Biomacromolecule of Lignin-Carbohydrate Complexes (LCC) from Wheat Straw in Bone Metabolism via ROS Scavenging.” *International Journal of Biological Macromolecules* 176:13–25. doi:10.1016/j.ijbiomac.2021.01.103.
- Zhuang, Dian, Xinkai Zhang, Yongdong Lu, Chao Wang, Xing Jin, Xin Zhou, and Xing Shi. 2021. “A Performance Data Integrated BIM Framework for Building Life-Cycle Energy Efficiency and Environmental Optimization Design.” *Automation in Construction* 127:103712. doi:10.1016/j.autcon.2021.103712.