

**PERANCANGAN IDE PENGEMBANGAN PRODUK DAN PROSES
SECARA SIMULTAN DENGAN INTEGRASI VALUE STREAM
MAPPING-LEXICON BASED SENTIMENT- LATENT DIRICHLET
ALLOCATION DI INDUSTRI IKM BAKPIA**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Yusuf Ensyah Herlistiawan
No. Mahasiswa : 22522042

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana S-1 Program Studi Teknik Industri, 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, 28 – 07 – 2026



(Yusuf Ensyah Herlistiawan)
22522042

SURAT BUKTI PENELITIAN

FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung KI, Wiyatmanan
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
J. Laksanawijaya 14, S Yogyakarta 55584
T : (0274) 898444 ext. 4110, 4108
F : (0274) 898837
E : fakultas@uii.ac.id
uii.ac.id

Nomor : 40/Ka.Lab IPO/70/Lab. IPO/VII/2026

Hal : **Surat Keterangan Selesai Penelitian***Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi (IPO), Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa mahasiswa di bawah telah melakukan Penelitian.

Nama Mahasiswa : Yusuf Ensyah Herlistiawan
NIM : 22522042
Program Studi : Teknik Industri-FTI-UII
Tempat Penelitian : 1. Pabrik Bakpia Pathok 25, Sanggrahan Pathuk, Ngampilan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55261
2. Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi
Waktu Penelitian : 1 Juni 2026- 15 Juli 2026
Judul Penelitian : PERANCANGAN PRODUK DAN PROSES SECARA SIMULTAN DENGAN INTEGRASI VALUE STREAM MAPPING-LEXICON BASED SENTIMENT-LATENT DIRICHLET ALLOCATION DI INDUSTRI IKM BAKPIA
Dosen pembimbing : Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 22 Juli 2026
Kepala Laboratorium IPO,

Wahyudhi Sutrisno, S.T, M.M., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PERANCANGAN IDE PENGEMBANGAN PRODUK DAN PROSES SECARA
SIMULTAN DENGAN INTEGRASI VALUE STREAM MAPPING-LEXICON
BASED SENTIMENT- LATENT DIRICHLET ALLOCATION DI INDUSTRI
IKM BAKPIA



Yogyakarta, 27-07-2026

Dosen Pembimbing



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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
PERANCANGAN IDE PENGEMBANGAN PRODUK DAN PROSES SECARA
SIMULTAN DENGAN INTEGRASI VALUE STREAM MAPPING-LEXICON
BASED SENTIMENT- LATENT DIRICHLET ALLOCATION DI INDUSTRI
IKM BAKPIA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Yusuf Ensyah Herlistiawan
No. Mahasiswa : 22522042

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, 27 - Juli – 2026

Tim Penguji

Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

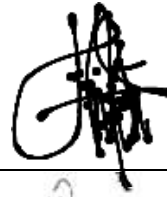
Ketua

Dr. Qurtubi, S.T., M.T.

Anggota I

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T

Anggota II





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

Laporan Tugas Akhir (TA)/Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua penulis, atas doa, dukungan, serta pengorbanan yang tidak pernah putus; kepada dosen pembimbing penulis, Bapak Dr. Dwi Adi Purnama, S.T. atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan selama proses penyusunan laporan ini; kepada Bapak Lautan Hesychia selaku pembimbing lapangan selama proses pengambilan data Tugas Akhir (TA)/Skripsi; serta kepada sahabat terdekat penulis, yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis sepanjang proses penyusunan Tugas Akhir (TA)/Skripsi ini, sejak awal hingga selesai.

MOTTO

"Maka sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan."

(Surah Al-Insyirah: 6)

"Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia adalah sebaik-baik pelindung."

(QS. Ali 'Imran: 173)

"Barangsiapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga."

(HR. Muslim)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, taufik, dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir (TA)/Skripsi yang berjudul "Perancangan Produk dan Proses Secara Simultan Dengan Integrasi Value Stream Mapping, Lexicon-Based Sentiment, Latent Dirichlet Allocation Di Industri IKM Bakpia (Studi Kasus: Bakpia Pathok 25)" dengan baik dan tepat waktu sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Shalallahu 'Alaihi Wassalam, yang telah membimbing umatnya dari masa jahiliyah menuju masa yang terang benderang.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan tanpa henti hingga laporan penelitian Tugas Akhir (TA)/Skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibuk Prof. Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Dwi Adi Purnama, S.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)/Skripsi yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis selama penyusunan laporan Tugas Akhir (TA)/Skripsi.
4. Bapak Lautan Hesychia, selaku pembimbing lapangan penulis selama proses pengambilan data untuk Tugas Akhir (TA)/Skripsi.
5. Kedua orang tua penulis, yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, doa, serta bimbingan yang tiada henti sepanjang perjalanan hidup penulis.
6. Sahabat-sahabat terdekat penulis, yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir (TA)/Skripsi dari awal hingga selesai.
7. Salsabila Nur Azizah yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir penulis

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan dan memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun guna perbaikan kualitas karya ilmiah di masa mendatang. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat, baik bagi penulis, dunia akademik, maupun perusahaan.

ABSTRAK

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia, namun sebagian besar masih menghadapi tantangan efisiensi produksi dan konsistensi kualitas produk. Bakpia Pathok 25 dipilih sebagai objek penelitian karena proses produksinya yang masih bersifat semi-tradisional serta tingginya volume keluhan pelanggan yang teridentifikasi. Permasalahan utama yang ditemukan adalah rendahnya efisiensi sistem produk-proses akibat tidak terintegrasinya perancangan produk dan proses produksi, sehingga menimbulkan pemborosan dan ketidaksesuaian produk dengan kebutuhan pelanggan. Penelitian ini bertujuan memperbaiki sistem produksi IKM melalui pendekatan *Concurrent Engineering* yang mengintegrasikan desain produk dan proses secara serempak. Metode yang digunakan meliputi *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) untuk mengidentifikasi topik utama keluhan pelanggan dan *Lexicon Based Sentiment* (LBS) untuk menganalisis sentimen ulasan konsumen, yang kemudian diterjemahkan menjadi *Voice of Customer* dan dipetakan langsung terhadap kondisi aktual proses produksi hasil *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM) dan *Process Activity Mapping* (PAM). Pemetaan ini menghasilkan rekomendasi perbaikan yang selalu memuat dua sisi sekaligus pada stasiun kerja yang sama, yaitu rekomendasi desain produk (standarisasi produk), dan rekomendasi desain proses berupa penggantian oven, penataan ulang layout, penerapan SOP, Kaizen, dan 5S, sehingga perbaikan pada satu sisi tidak menimbulkan ketidaksesuaian pada sisi lainnya. Penyusunan *Future State Value Stream Mapping* menunjukkan bahwa integrasi ini menurunkan *lead time* produksi dari 14.196,176 detik menjadi 9.775,818 detik atau berkurang 31,14%, meningkatkan proporsi aktivitas bernilai tambah dari 66,88% menjadi 90,23%, meniadakan aktivitas *Non-Value Added*, serta menekan proporsi aktivitas *delay* dari 20,29% menjadi 0,21% dari total waktu proses. Hasil ini membuktikan bahwa integrasi desain produk dan proses secara *concurrent* mampu menyelesaikan akar keluhan pelanggan sekaligus meningkatkan efisiensi sistem produksi secara menyeluruh, sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan perbaikan berkelanjutan bagi pelaku IKM bakpia.

Kata Kunci: *Concurrent Engineering*, *Value Stream Mapping* (VSM), *Lexicon Based Sentiment* (LBS), *Latent Dirichlet Allocation* (LDA)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian Literatur	9
2.1.1 Kajian Literatur Value Stream Mapping (VSM) dan Lean Manufacturing	9
2.1.2 Kajian Literatur Data Mining dan Pengembangan Produk	11
2.1.3 Gap Penelitian	16
2.2 Landasan Teori	17
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Objek Penelitian	21
3.3 Sumber Data	21
3.4 Metode Pengumpulan Data	22
3.5 Alur Penelitian	23
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	27
4.1 Pengumpulan Data	27
4.2 Profil Perusahaan	27
4.2.1 Sejarah Singkat	28
4.2.2 Struktur organisasi	28
4.2.3 Job Description	29
4.3 Alur Proses Produksi	30
4.4 Data Produksi	33
4.5 Pengolahan Data	34
4.5.1 Waktu Proses Produksi	34
BAB V PEMBAHASAN	53
5.1 Analisis Current State Value Stream Mapping	53
5.1.1 Analisis Desain Produk	53
5.1.2 Analisis Proses	55

5.2 Usulan Perbaikan	58
5.2.1 Analisis 5W 1H pada Jenis Pemborosan	59
5.2.2 Usulan Penerapan Perbaikan Kaizen	62
5.2.3 Perbaikan Berdasarkan Process Activity Mapping	64
5.3 Hasil Analisis Dan Integrasi Rekomendasi Sistem Produksi	72
BAB VI PENUTUP	77
6.1 Kesimpulan	77
6.2 Saran	78
6.2.1 Saran Perbaikan Bagi Perusahaan	78
6.2.2 Saran Yang Dapat Diberikan Bagi Penelitian Selanjutnya	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur	14
Tabel 4. 1 Data Produksi Bakpia	33
Tabel 4. 2 Aktivitas Proses Produksi.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kecukupan Data.....	36
Tabel 4. 4 Waktu Siklus Produksi Bakpia Pathok 25.....	38
Tabel 4. 5 Operator Stasiun Kerja	40
Tabel 4. 6 Process Activity Mapping	41
Tabel 4. 7 Tabel Waktu	46
Tabel 4. 8 Conherence Score.....	48
Tabel 4. 9 Bobot Penilaian Topik.....	49
Tabel 4. 10 perangkian bobot	50
Tabel 4. 11 Interpretasi Topik Voice of Customer.....	50
Tabel 5. 1 Analisis 5W 1H pada Jenis Pemborosan	59
Tabel 5. 2 Perbaikan Kaizen.....	62
Tabel 5. 3 Perbaikan Process Activity Mapping	65
Tabel 5. 4 Perubahan Total Waktu	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Fishbone Diagram.....	2
Gambar 4. 1 Logo Perusahaan Bakpia Pathok 25	27
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Perusahaan Bakpia Pathok 25	29
Gambar 4. 3 Alur Produksi.....	31
Gambar 4. 4 Current State Value Stream Mapping Bakpia Pathok 25	47
Gambar 4. 5 Bobot Topik.....	48
Gambar 5. 1 Future State Stream Mapping	71

BAB I

PENDAHULUAN

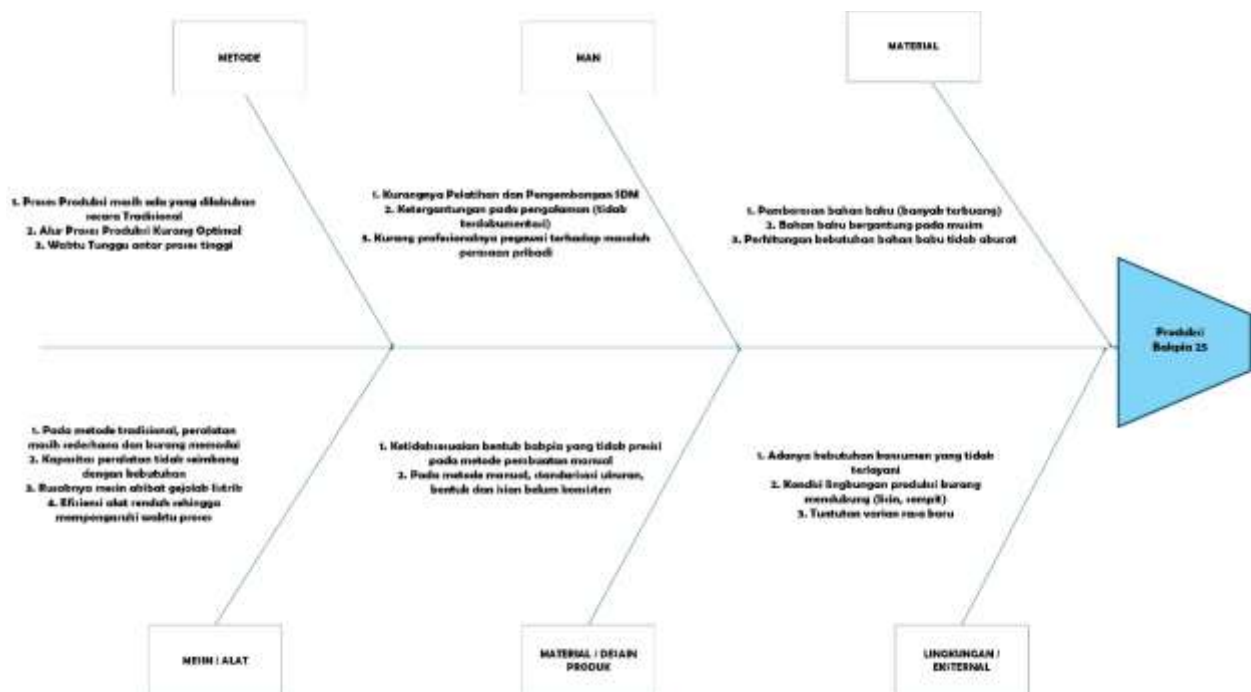
1.1 Latar Belakang

Industri kecil dan menengah (IKM) merupakan salah satu sektor penting yang berperan dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Peran tersebut terutama terlihat pada sektor industri pengolahan yang secara konsisten menjadi salah satu kontributor terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, UMKM/IKM memiliki kontribusi sekitar 60%–61% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), yang menunjukkan perannya sebagai penyumbang utama pertumbuhan ekonomi nasional. Dominasi ini menegaskan bahwa struktur ekonomi Indonesia bertumpu pada usaha kecil dan menengah, yang tidak hanya mendominasi jumlah unit usaha ($\pm 99\%$) tetapi juga menyerap sebagian besar tenaga kerja ($\pm 96\%$ – 97%). Oleh karena itu, dinamika kinerja UMKM/IKM secara signifikan mempengaruhi stabilitas dan laju pertumbuhan ekonomi Indonesia, sehingga sektor ini dapat dikategorikan sebagai tulang punggung perekonomian nasional, sehingga menjadikannya sebagai salah satu sektor utama penggerak perekonomian Indonesia (Anis Sunafiah & Nurfiza Widayati, 2025).

Kontribusi besar ini tidak terlepas dari aktivitas industri skala kecil dan menengah yang tersebar di berbagai daerah dan berperan dalam menciptakan nilai tambah, membuka lapangan kerja, serta meningkatkan daya saing produk lokal. Salah satu daerah yang dikenal memiliki perkembangan IKM/UMKM makanan tradisional yang cukup pesat adalah Yogyakarta. Kota ini tidak hanya dikenal sebagai kota pendidikan dan destinasi wisata, tetapi juga sebagai pusat pengembangan berbagai produk kuliner khas yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Keberadaan wisatawan domestik maupun mancanegara turut mendorong pertumbuhan industri makanan khas daerah yang dijadikan sebagai oleh-oleh, sehingga banyak industri kecil dan menengah berkembang di sektor ini.

Di antara berbagai produk kuliner khas yang berkembang di Yogyakarta, Bakpia merupakan salah satu produk yang paling dikenal dan menjadi ikon oleh-oleh daerah

tersebut. Bakpia merupakan makanan berbentuk bulat kecil yang umumnya berisi kacang hijau dan memiliki cita rasa khas. Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar, produk bakpia tidak hanya dipasarkan secara lokal tetapi juga telah didistribusikan ke berbagai daerah di Indonesia. Secara umum, IKM/UMKM makanan di Indonesia termasuk industri bakpia menghadapi tantangan serupa dalam hal efisiensi produksi, dan konsistensi kualitas produk yang responsif terhadap dinamika pasar. Permasalahan ini bersifat sistemik dan ditemukan di berbagai sentra produksi makanan tradisional di seluruh nusantara. Dalam konteks penelitian ini, Bakpia Pathok 25 dipilih sebagai studi kasus representatif untuk mewakili permasalahan yang umum dihadapi IKM/UMKM makanan, mengingat skala usahanya yang signifikan, proses produksinya yang masih bersifat semi-tradisional, serta tingginya volume keluhan pelanggan yang dapat dianalisis secara empiris.



Gambar 1. 1 *Fishbone Diagram*

Meningkatnya jumlah produsen bakpia menyebabkan persaingan industri semakin ketat, sehingga produsen dituntut untuk mampu menghasilkan produk berkualitas dengan proses produksi yang efisien. Namun kenyataannya, kondisi di

lapangan menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara tuntutan pasar dan kapasitas operasional IKM makanan. Berdasarkan hasil observasi langsung, wawancara mendalam dengan pemilik dan operator produksi, serta analisis keluhan pelanggan yang dikumpulkan dari berbagai platform ulasan digital, ditemukan serangkaian gejala masalah yang mengindikasikan rendahnya efisiensi sistem produksi secara menyeluruh di Bakpia Pathok 25 sebagai representasi IKM makanan. Secara konkret, ditemukan pemborosan bahan baku yang terjadi secara rutin akibat sirkulasi awal dan akhir proses mesin produksi, yang belum tertangani karena tidak adanya prosedur standar pengendalian proses. Selain itu, ditemukan ketidakkonsistenan bentuk dan ukuran produk bakpia yang menunjukkan lemahnya standar kualitas produksi, serta ketidaksesuaian antara spesifikasi produk yang dihasilkan dengan kebutuhan aktual pelanggan. Kondisi ini diperparah oleh kenyataan bahwa sebagian besar proses produksi masih dilakukan secara tradisional dan manual, sehingga berpotensi menimbulkan pemborosan (*waste*). Akumulasi permasalahan tersebut berdampak nyata pada tingginya waktu tunggu dalam proses produksi, alur proses yang tidak terstandarisasi, serta pemanfaatan sumber daya manusia maupun material yang belum efisien. Urgensi permasalahan ini semakin menguat mengingat bahwa IKM makanan seperti Bakpia Pathok 25 beroperasi di pasar yang sangat kompetitif dengan margin keuntungan yang tipis, sehingga setiap inefisiensi berpotensi mengancam keberlangsungan usaha secara langsung.

Untuk memetakan akar permasalahan secara sistematis, disusunlah *Fishbone Diagram* yang didasarkan pada data hasil observasi lapangan, wawancara dengan pihak manajemen dan tenaga produksi, serta analisis keluhan pelanggan dari *platform* ulasan digital. Berdasarkan ketiga sumber data tersebut, masalah utama yang berhasil diidentifikasi dan dirumuskan secara spesifik adalah: "Rendahnya efisiensi sistem produk-proses IKM makanan bakpia yang disebabkan oleh tidak terintegrasinya perancangan produk dan proses produksi, sehingga mengakibatkan pemborosan material, ketidakkonsistenan kualitas produk, dan ketidaksesuaian produk dengan kebutuhan pelanggan." Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi mendorong konsumen untuk menyampaikan pengalaman dan penilaiannya terhadap produk melalui berbagai platform

digital, sehingga data ulasan konsumen dapat dimanfaatkan untuk memahami kebutuhan dan persepsi konsumen terhadap suatu produk.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM), *Lexicon Based Sentiment* (LBS), dan *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) untuk mendesain Produk-Proses secara serempak. Penggunaan ketiga metode ini berguna untuk mengintegrasikan perancangan produk-proses produksi, secara simultan sehingga setiap keputusan yang diambil telah mempertimbangkan keterkaitan antar elemen sejak tahap awal. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi dengan meminimalkan pemborosan, mengurangi waktu tunggu, serta mempercepat waktu pengembangan produk (*time to market*). Selain itu, integrasi dengan kebutuhan konsumen memungkinkan produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan preferensi pasar. (Subramaniyam et al., 2021).

Pendekatan ini penting karena perancangan yang dilakukan secara terpisah berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara desain produk, dan proses produksi, yang pada akhirnya menyebabkan pemborosan, *rework*, serta waktu pengembangan yang lebih lama. Fokus yang hanya pada desain proses juga tidak cukup untuk menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh, karena akar permasalahan tidak hanya berasal dari proses produksi, tetapi juga dari desain produk. Oleh karena itu, pendekatan terintegrasi dapat mengoptimalkan sistem secara keseluruhan dan menghasilkan kinerja industri yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan pasar (Purnama et al., 2023).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menggunakan metode seperti *Lean Manufacturing* dan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Khoeruddin & Indrasti (2023), dijelaskan metode VSM digunakan untuk memetakan secara detail alur proses produksi saus gulai di PT XYZ. Tahapannya meliputi identifikasi proses saat ini (*current state map*/CSM), pengukuran waktu siklus dan *lead time*, serta identifikasi kendala dan pemborosan yang terjadi. Setelah itu, dilakukan perancangan peta kondisi masa depan (*future state map*/FSM) yang bertujuan meminimalisasi proses tidak bernilai tambah dan meningkatkan efisiensi produksi (Khoeruddin & Indrasti (2023).

Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Sugianto et al. (2025) pada penelitian ini menerapkan VSM untuk mengidentifikasi pemborosan di PT Y Indonesia dengan memetakan seluruh proses produksi secara visual, mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk jadi. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan pengukuran waktu, kemudian dianalisis untuk menemukan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan ketidakseimbangan beban kerja. Hasilnya digunakan untuk merancang peta kondisi masa depan yang lebih efisien dan mengurangi *waste* secara signifikan. Selain itu, metode *text mining* seperti *Topic Modeling* dan *Sentiment Analysis* juga digunakan untuk menganalisis data ulasan konsumen guna mengetahui topik utama yang dibahas serta sentimen konsumen terhadap suatu produk (Berutu, 2022). Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan metode tersebut secara terpisah antara analisis proses produksi dan analisis persepsi konsumen. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan alur proses produksi dan mengidentifikasi pemborosan, serta *Topic Modeling* dan *Sentiment Analysis* untuk menganalisis ulasan konsumen terhadap produk bakpia. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi proses produksi dan kebutuhan konsumen sehingga dapat dihasilkan usulan perbaikan proses produksi yang lebih efisien serta mampu meningkatkan kualitas produk dan kepuasan konsumen. Penggunaan metode *concurrent engineering* sangat penting dilakukan karena diperlukan untuk mengintegrasikan Perancangan produk-Proses secara simultan guna mempercepat alur produksi. Metode *Concurrent Engineering* memiliki keunggulan dalam mengintegrasikan perancangan produk dan proses produksi, secara simultan sehingga mampu mempercepat pengembangan produk, meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi pemborosan, menekan biaya, serta menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan melalui pengambilan keputusan berbasis data. Tanpa menggunakan metode *Concurrent Engineering*, proses perancangan produk dan produksi cenderung dilakukan secara terpisah sehingga berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian desain, pemborosan produksi, keterlambatan pengembangan produk, meningkatnya biaya perbaikan (*rework*), kurang optimalnya koordinasi antarbagian, serta produk yang

dihasilkan kurang sesuai dengan kebutuhan pelanggan dan kondisi proses produksi (Reitsma et al., 2023).

Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan *framework* pada Perusahaan, guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi bakpia serta meningkatkan kepuasan konsumen melalui perbaikan proses yang berorientasi pada kebutuhan pelanggan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk perbaikan berkelanjutan bagi pelaku usaha.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada pendahuluan di atas, penelitian ini akan terfokus pada tiga poin, Berikut merupakan rumusan masalah yang telah ditemukan oleh penulis:

1. Bagaimana cara perbaikan sistem industri di IKM dengan pendekatan *concurrent engineering* untuk desain Produk-Proses secara serempak
2. Bagaimana perbandingan *improvement* usulan dari *Value Future State Stream Mapping* dibandingkan dengan *current state stream mapping* pada IKM yang didasarkan pendekatan *concurrent engineering*?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan kualitas produk IKM menggunakan *concurrent engineering*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian berdasarkan jawaban dari rumusan masalah di atas:

1. Memperbaiki sistem industri di IKM dengan pendekatan *Concurrent Engineering* dilakukan dengan mengintegrasikan desain produk, dan proses produksi, secara simultan sejak tahap awal. Perbaikan dilakukan melalui identifikasi kebutuhan pelanggan, pemetaan proses menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM), analisis pemborosan, serta pemanfaatan data mining untuk mendukung pengambilan keputusan.
2. Membandingkan antara *Future State Stream Mapping* dan *Current State Stream Mapping* menunjukkan bahwa pendekatan *concurrent engineering* untuk

meningkatkan efisiensi sistem melalui pengurangan *waste*, penurunan *lead time*, serta peningkatan integrasi produk-proses pada IKM.

3. Merumuskan usulan perbaikan proses produksi untuk mengurangi pemborosan sehingga dapat meningkatkan kualitas produk serta mempercepat pelayanan kepada konsumen.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat penelitian untuk peneliti, IKM Bakpia, dan akademik

1. Bagi Perusahaan, penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan memahami proses produksi Bakpia agar dapat mempercepat waktu produksi, mengurangi biaya pengeluaran, mengidentifikasi pemborosan, dan memberikan saran untuk peningkatan proses produksi yang lebih efisien guna meningkatkan kualitas produk, mempercepat penyampaian layanan, dan meningkatkan daya saing perusahaan.
2. Bagi Akademisi, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan pengetahuan di bidang manajemen operasi dan teknik industri, khususnya mengenai penerapan pemetaan aliran nilai (*Value Stream Mapping/VSM*), *Topic Modeling*, dan Analisis Sentimen dalam menganalisis proses produksi dan kebutuhan konsumen dengan pendekatan *concurrent engineering*.
3. Bagi Peneliti, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan dan pengalaman peneliti dalam menerapkan metode Pemetaan Aliran Nilai (VSM), *Topic Modeling*, dan Analisis Sentimen untuk menganalisis masalah proses produksi dan merumuskan usulan perbaikan sistematis dengan pendekatan *concurrent engineering*.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan penelitian yang tidak dibahas dalam penelitian.

1. Penelitian ini dilakukan di IKM Bakpia dengan studi kasus Bakpia Pathok 25
2. Pengumpulan data dilaksanakan mulai Maret-April 2026

3. Penelitian ini berfokus pada proses pembuatan bakpia dengan metode manual tanpa membahas metode produksi yang telah menggunakan mesin secara penuh
4. Penelitian ini berfokus pada perbaikan alur proses produksi, pengembangan produk yang mengintegrasikan berbagai fungsi (desain, produksi, dan pemasaran), serta menganalisis data yang diperoleh dari keluhan konsumen, tetapi tidak membahas aspek keuangan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan suatu proses sistematis dalam menelusuri, mengidentifikasi, dan mengkaji informasi serta pengetahuan yang bersumber dari penelitian terdahulu melalui berbagai referensi, seperti jurnal ilmiah, buku, dan dokumen pendukung lainnya, guna menunjang pelaksanaan penelitian. Selanjutnya, kajian literatur disajikan dalam bentuk kajian empiris atau ringkasan artikel ilmiah yang dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian ini, dengan penyesuaian terhadap pendekatan maupun metode yang digunakan

2.1.1 Kajian Literatur *Value Stream Mapping (VSM)* dan *Lean Manufacturing*

Penelitian yang dilakukan oleh (Khoeruddin & Indrasti (2023), 2023) membahas penerapan *Value Stream Mapping* (VSM) dalam analisis proses produksi saus gulai di PT XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activity*) serta merancang perbaikan proses produksi agar lebih efisien. Metode yang digunakan meliputi pemetaan kondisi saat ini (*current state map*), pengukuran *cycle time* dan *lead time*, identifikasi pemborosan (*waste*), serta penyusunan *future state map* sebagai usulan perbaikan proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan VSM mampu mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan meningkatkan efisiensi aliran proses produksi. Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan karena VSM digunakan sebagai alat utama dalam mengidentifikasi pemborosan pada proses produksi industri makanan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ismail et al., (2023). membahas penerapan prinsip *Lean Manufacturing* menggunakan metode VSM pada proses produksi suspensi *sucralfate* di industri farmasi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi aktivitas pemborosan waktu (*waste time*) serta meningkatkan efektivitas produksi. Indikator metode yang digunakan meliputi klasifikasi aktivitas menjadi *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary Non-Value Added* (NNVA), pengukuran waktu proses produksi, serta perancangan *future state map* untuk meminimalkan waktu tunggu. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa penerapan proses paralel mampu mengurangi waktu produksi hingga 31 menit per *batch* tanpa menurunkan kualitas produk. Penelitian ini menunjukkan bahwa VSM efektif digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi melalui pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah.

Penelitian yang dilakukan oleh Norman et.al (2023) berfokus pada penerapan *Lean Manufacturing* di industri makanan kaleng dan minuman melalui pendekatan *systematic literature review*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) dan metode yang efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi. Indikator metode yang digunakan meliputi identifikasi delapan jenis *waste* berdasarkan *Toyota Production System*, penerapan metode 5S, dan penggunaan VSM untuk memetakan aliran proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* mampu meningkatkan produktivitas, mengurangi pemborosan, dan mempercepat proses produksi. Penelitian ini mendukung penggunaan VSM dalam industri makanan untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Penelitian yang dilakukan oleh Laghouag et al. (2024). membahas penerapan *Process Mining* pada industri manufaktur skala kecil dan menengah. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi akar permasalahan proses produksi dan meningkatkan efisiensi manufaktur. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan *event log*, analisis diagram Ishikawa, identifikasi *bottleneck*, serta pemodelan proses menggunakan perangkat lunak Disco dan ProM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *process mining* mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi aktivitas yang tidak efisien dan meningkatkan kinerja proses produksi secara sistematis. Penelitian ini relevan karena memiliki tujuan yang serupa dengan VSM, yaitu mengidentifikasi pemborosan dan meningkatkan efisiensi alur produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Fajriah et al. (2023) membahas analisis dan minimisasi pemborosan pada area produksi PT XYZ menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing* dan simulasi sistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi. Indikator metode yang digunakan meliputi identifikasi *waste*, analisis aliran proses produksi, simulasi sistem, serta evaluasi efisiensi proses setelah dilakukan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

pendekatan *Lean Manufacturing* mampu mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Penelitian ini mendukung penggunaan pendekatan lean dalam meningkatkan efektivitas proses produksi industri manufaktur.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa metode VSM dan *Lean Manufacturing* efektif digunakan dalam mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, mengurangi pemborosan, mempercepat aliran proses, serta meningkatkan efisiensi produksi. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek proses produksi dan belum mengintegrasikan kebutuhan pelanggan berbasis data secara simultan. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan pendekatan yang lebih terintegrasi melalui penerapan *concurrent engineering* berbasis *data mining* dalam perancangan produk, dan proses produksi secara bersamaan.

2.1.2 Kajian Literatur Data Mining dan Pengembangan Produk

Penelitian yang dilakukan oleh Luo et al., (2021). membahas penerapan *sentiment analysis* dalam menganalisis ulasan pelanggan pada industri perhotelan berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi atribut layanan yang memengaruhi kepuasan pelanggan melalui analisis data teks dari ulasan daring. Metode yang digunakan meliputi pendekatan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) dan model VADER untuk mengklasifikasikan sentimen pelanggan ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Indikator metode yang digunakan mencakup pengumpulan data ulasan pelanggan, proses klasifikasi sentimen, identifikasi atribut layanan, serta analisis persepsi pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sentiment analysis* mampu memberikan informasi yang objektif mengenai kebutuhan dan kepuasan pelanggan berbasis data teks. Penelitian ini relevan karena penelitian yang dilakukan juga memanfaatkan analisis sentimen untuk memahami persepsi konsumen terhadap produk bakpia.

Penelitian yang dilakukan oleh de Souza et al. (2024). membahas *integrasi Data Mining dan Machine Learning* dalam proses pengembangan produk (*Product Development Process*). Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana teknik data mining digunakan dalam berbagai tahapan pengembangan produk. Indikator metode yang digunakan meliputi *association rule*, *text mining*, *clustering*, *decision tree*, dan *fuzzy logic*

untuk menganalisis kebutuhan pelanggan, memprediksi kegagalan produk, dan mendukung pengambilan keputusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik data mining mampu meningkatkan efektivitas pengembangan produk melalui pemanfaatan data dalam jumlah besar secara sistematis. Penelitian ini mendukung penggunaan *topic modeling* dan *text mining* dalam pengembangan produk berbasis kebutuhan pelanggan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sahin et al. (2025). berfokus pada pengembangan desain *smartphone* dengan mengintegrasikan *topic modeling*, *sentiment analysis*, dan model Kano dalam proses *New Product Development* (NPD). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan preferensi pelanggan secara lebih akurat berbasis data ulasan konsumen. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data ulasan pelanggan dari platform digital, klasifikasi sentimen, identifikasi topik utama menggunakan *topic modeling*, serta kategorisasi atribut produk menggunakan model Kano. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi metode *data mining* mampu membantu perusahaan dalam merancang produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Penelitian ini relevan karena memiliki kesamaan dalam penggunaan *topic modeling* dan *sentiment analysis* untuk mendukung pengembangan produk berbasis kebutuhan konsumen.

Penelitian yang dilakukan oleh Wu & Chen, (2021) membahas pengembangan kurikulum *New Product Development* menggunakan pendekatan berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun kerangka pembelajaran yang sistematis dan efektif dalam pengembangan produk baru. Metode yang digunakan meliputi *Latent Semantic Analysis* (LSA), *Modified Delphi Method* (MDM), *Revised Bloom's Taxonomy* (RBT), dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Indikator metode mencakup identifikasi tema utama, validasi pakar, penentuan prioritas materi, dan evaluasi metode pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis data mampu meningkatkan kualitas proses pengembangan produk dan pengambilan keputusan secara sistematis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Werner et al. (2021). membahas penerapan *process mining* dalam proses audit berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas analisis proses bisnis melalui pemanfaatan data transaksi digital. Metode yang digunakan meliputi analisis *event log*, identifikasi alur proses, deteksi penyimpangan,

serta evaluasi aktivitas yang tidak efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *process mining* mampu memberikan analisis proses yang lebih objektif dibandingkan metode manual. Penelitian ini relevan karena menunjukkan pentingnya pengambilan keputusan berbasis data dalam meningkatkan efektivitas sistem industri.

Penelitian yang dilakukan oleh (Průcha et al., 2026) menyajikan *science map* berbasis data untuk memetakan lanskap riset *Robotic Process Automation* (RPA) dengan menganalisis 3.275 abstrak dari Scopus menggunakan LDA (*topic modeling*). Metode ini dilakukan lewat pengumpulan data (dua fase waktu), pembersihan teks, penentuan jumlah topik optimal (akhirnya 100 topik), serta validasi bertingkat: NMF sebagai triangulasi model, uji koherensi semantic dan validasi manusia oleh 4 *expert* dengan *Cohen's Kappa* = 0,632. Hasilnya menunjukkan lonjakan publikasi dan sitasi RPA kuat pada 2018–2022 (puncak >700 paper/tahun), dengan bidang dominan *Computer Science*, *Business*, dan *Engineering*, sementara dampak sitasi tertinggi justru banyak berasal dari *Business* dan *Social Sciences* (menandakan fokus pada transformasi strategi, tenaga kerja, dan organisasi).

Penelitian yang dilakukan oleh Bredice et al., (2025) bertujuan menginterpretasikan sentiment publik tentang hubungan akses kredit dan isu/aktivitas *fintech* menggunakan data media sosial (Twitter/X) melalui pendekatan analisis sentimen berbasis leksikon, serta melihat apakah opini berubah selama dan setelah pandemi COVID-19 (2020–2023). Hasilnya menunjukkan adanya tren penurunan sentimen yang sedikit dibanding periode selama/ setelah pandemi, tetapi tetap ditemukan wawasan yang relevan untuk industri dan pembuat kebijakan misalnya untuk menilai seberapa besar topik mampu menarik perhatian dan untuk mengarahkan intervensi *ex ante* (sebelum kebijakan/kejadian) dibanding *ex post*. Selain itu, perbedaan tren sentimen antar tingkat benua dapat membantu efektivitas kebijakan, meski analisis sentimen ini masih diposisikan sebagai langkah awal yang perlu dilanjutkan dengan data level regional dan pemodelan berbasis variabel sosioekonomi serta etno-demografis.

Penelitian yang dilakukan oleh Solimun et al., (2026) bertujuan memahami persepsi warga Kota Batu tentang *waste economy* serta praktik pengelolaan sampah berkelanjutan dengan menjembatani analisis wacana publik di media sosial (Twitter) dan verifikasi

survei lapangan, khususnya terkait pemanfaatan sampah sebagai sumber ekonomi, partisipasi *waste bank*, dan penerapan prinsip 3R. Metode yang digunakan mencakup pengambilan data melalui *web scraping Python* (3.964 tweet pada 2023, kemudian dibersihkan menjadi 630 data), pemodelan topik menggunakan LDA dengan penentuan 18 topik terbaik (*coherence* puncak 0,42), lalu penyusunan kuesioner berbasis variabel hasil LDA dan penyebaran survei kuota kepada 530 warga dengan skala Likert 1–5 serta analisis statistik deskriptif. Hasilnya menunjukkan skor tertinggi pada *Environmental Quality* (4,32) dan *Waste Economy* (4,19), sedangkan penerapan 3R memperoleh skor terendah (3,87), dengan kecenderungan warga lebih kuat pada *recycling* dibanding *reduce* dan *reuse*; kesimpulannya terjadi pergeseran pemaknaan sampah dari sekadar bahaya lingkungan menjadi potensi ekonomi, namun partisipasi masih timpang (lebih kuat di hilir daripada hulu) serta kualitas pemeliharaan/operasional fasilitas dan efisiensi *waste bank* masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa pendekatan *data mining*, *topic modeling*, *sentiment analysis*, dan *machine learning* mampu membantu perusahaan dalam memahami kebutuhan pelanggan, mengidentifikasi atribut produk yang penting, serta mendukung proses pengembangan produk berbasis data. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada analisis konsumen dan pengembangan produk tanpa mengintegrasikan hasil analisis tersebut ke dalam perancangan proses produksi secara simultan. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis data konsumen dengan perancangan proses produksi menggunakan pendekatan *concurrent engineering*.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

Penulis	Objek Industri						
	Manufaktur	Makanan	Jasa	VSM	Analisis Datmin	Pengembangan Produk	Concurrent Produk-Proses
(Ismail et al., 2023)	√			√			
(Norman et.al	√	√					

Objek Industri							
Penulis	Manufaktur	Makanan	Jasa	VSM	Analisis Datmin	Pengembangan Produk	Concurrent Produk- Proses
(2023) et al., n.d.)							
(Fajriah & Mahfud, n.d.)	√			√			
(Laghouag et al., 2024)	√			√			
(Nguyen et al. (2022) et al., 2022)	√				√		
(de Souza et al., 2024)	√				√		
(Sahin et al., 2025)	√				√		
(Wu & Chen, 2021)			√			√	
(Luo et al., 2021)			√		√		
(Werner et al. (2021) et al., 2021)			√		√		
(Sahoo, 2022)	√		√		√		
(Ding et al., 2023)		√			√		
(Bredice et al., 2025)			√		√		
(Průcha et al., 2026)	√				√		
(Solimun et al., 2026)			√		√		
Usulan		√		√	√	√	√

Pada Tabel 2.1 tercantum sebanyak 15 jurnal yang digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri atas 11 jurnal internasional dan 4 jurnal nasional. Berbagai objek penelitian yang dibahas dalam jurnal-jurnal tersebut meliputi sektor manufaktur, industri makanan. Adapun pendekatan yang diterapkan dalam kajian tersebut antara lain VSM, Sentimen Analisis dan Topik *modeling*

2.1.3 Gap Penelitian

Berdasarkan perkembangan penelitian terdahulu, pendekatan dalam peningkatan kinerja industri manufaktur umumnya masih dilakukan secara parsial dan terpisah. Penelitian yang berfokus pada aspek proses produksi, seperti penerapan *Lean Manufacturing* dan *Value Stream Mapping* (VSM), cenderung menitikberatkan pada identifikasi pemborosan dan peningkatan efisiensi alur produksi tanpa mempertimbangkan keterkaitannya dengan desain produk maupun kebutuhan konsumen.

Di sisi lain, penelitian yang menggunakan pendekatan data *mining*, khususnya *sentiment analysis* dan *topic modeling*, lebih banyak digunakan untuk menggali persepsi dan preferensi pelanggan, namun belum diintegrasikan secara langsung ke dalam perancangan proses produksi. Selain itu, studi yang menitikberatkan pemanfaatan big data umumnya berfokus pada perencanaan permintaan, dan efisiensi logistik, tanpa mengaitkannya secara menyeluruh dengan pengembangan produk dan proses produksi. Meskipun terdapat beberapa penelitian yang mulai mengarah pada integrasi antara desain produk dan proses, pendekatan tersebut masih terbatas dan belum mencakup analisis proses produksi secara komprehensif serta belum memanfaatkan data konsumen berbasis teks sebagai dasar pengambilan keputusan.

Sejalan dengan perkembangan tersebut, penelitian ini menghadirkan pendekatan yang lebih komprehensif melalui integrasi perancangan produk dan proses produksi secara simultan berbasis data mining dengan menggunakan pendekatan *concurrent engineering*. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan *Value Stream Mapping* untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi, serta penerapan *topic modeling* dan *sentiment analysis* untuk menganalisis kebutuhan dan persepsi

konsumen secara objektif berbasis data. Hasil analisis dari kedua pendekatan tersebut kemudian diintegrasikan dalam perancangan sistem yang tidak hanya berfokus pada efisiensi proses, tetapi juga kesesuaian produk dengan kebutuhan pasar. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengatasi keterbatasan penelitian sebelumnya yang bersifat parsial, tetapi juga menawarkan suatu kerangka perancangan sistem industri yang holistik, terintegrasi, dan adaptif terhadap dinamika kebutuhan konsumen, sehingga berkontribusi dalam pengembangan konsep *concurrent engineering* berbasis data pada industri IKM makanan, khususnya bakpia.

2.2 Landasan Teori

Berikut merupakan landasan teori dari metode yang digunakan dalam penelitian ini

1. *Concurrent Engineering*

Concurrent Engineering merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan produk yang dilakukan secara simultan dengan mempertimbangkan seluruh aspek siklus hidup produk, mulai dari desain sampai ke proses produksi, hingga. Berbeda dengan pendekatan tradisional yang bersifat sekuensial, *concurrent engineering* memungkinkan berbagai fungsi seperti desain produk dan manufaktur untuk bekerja secara paralel sejak tahap awal perancangan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi waktu pengembangan produk (*time to market*), meminimalkan perubahan desain di tahap akhir, serta meningkatkan kualitas dan efisiensi secara keseluruhan. Dengan adanya integrasi antar fungsi, potensi terjadinya ketidaksesuaian antara desain produk dan proses produksi dapat diminimalkan, sehingga menghasilkan sistem yang lebih optimal dan responsif terhadap kebutuhan pasar (Reitsma et al., 2023b).

2. *Value Stream Mapping*

Value Stream Mapping (VSM) merupakan salah satu alat dalam *Lean Manufacturing* yang digunakan untuk memetakan seluruh aliran material dan informasi dalam suatu proses produksi. VSM membantu mengidentifikasi aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added*) dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*). Dengan menggunakan VSM,

peneliti dapat menganalisis kondisi proses saat ini (*current state map*) dan merancang kondisi masa depan (*future state map*) yang lebih efisien. Tujuan utama dari VSM adalah mengurangi pemborosan, mempercepat aliran proses, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi sistem produksi secara keseluruhan (Horsthofer-Rauch et al., 2022).

3. *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing merupakan pendekatan yang berfokus pada peningkatan efisiensi proses dengan cara menghilangkan pemborosan (*waste*) yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Dalam konsep *Lean*, terdapat beberapa jenis *waste* yang umum terjadi, antara lain *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *overprocessing*, *inventory*, *motion*, *defects*, dan *unused talent*. Identifikasi dan eliminasi *waste* menjadi kunci dalam meningkatkan kinerja operasional. Dengan mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi waktu, menekan biaya produksi, serta meningkatkan kualitas produk dan layanan (Lubis et al., 2024).

4. *Topic Modeling*

Topic modeling merupakan salah satu teknik dalam *text mining* yang digunakan untuk mengidentifikasi topik-topik utama yang terdapat dalam kumpulan dokumen teks secara otomatis. Metode ini bekerja dengan mengelompokkan kata-kata yang sering muncul bersama dalam suatu dokumen sehingga membentuk suatu tema tertentu. Dalam penelitian ini, *topic modeling* digunakan untuk menggali informasi dari ulasan pelanggan guna mengetahui atribut produk yang paling sering dibahas dan menjadi perhatian konsumen. Dengan demikian, hasil analisis ini dapat dijadikan dasar dalam pengembangan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Dalam penelitian ini, rumus *Topic modeling* yang penulis gunakan adalah *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) (Rizal et al., 2025).

Rumus probabilitas pada LDA:

$$P(w \mid d) = \sum_{z=1}^K P(w \mid z)P(z \mid d)$$

Keterangan:

- $P(w | d)$ = probabilitas kata pada dokumen
- $P(w | z)$ = probabilitas kata terhadap topik
- $P(z | d)$ = probabilitas topik pada dokumen
- z = topik
- K = jumlah topik

Penjelasan sederhana:

Rumus tersebut digunakan untuk menentukan kata-kata dominan yang membentuk suatu topik dalam kumpulan ulasan konsumen.

5. *Sentiment Analysis*

Sentiment analysis adalah teknik analisis teks yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan opini atau sentimen pelanggan terhadap suatu produk atau layanan menjadi kategori positif, negatif, atau netral. Teknik ini sangat berguna dalam memahami tingkat kepuasan pelanggan serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan produk dari sudut pandang konsumen. Dalam penelitian ini, rumus *sentiment analysis* yang penulis gunakan adalah *Lexicon Based Sentiment* (Rizal et al., 2025).

Rumus skor sentimen:

$$\text{Sentiment Score} = \sum \text{Positive Words} - \sum \text{Negative Words}$$

$$S = \sum_{i=1}^n P_i - \sum_{j=1}^m N_j$$

Keterangan:

- S = skor sentimen
- P_i = jumlah kata positif
- N_j = jumlah kata negatif

Interpretasi:

- $S > 0 \rightarrow$ sentimen positif
- $S < 0 \rightarrow$ sentimen negatif
- $S = 0 \rightarrow$ netral

Contoh:

- “Bakpia enak dan lembut” → positif
- “Pelayanan lama dan kemasan buruk” → negatif

6. Integrasi Produk-Proses

Integrasi produk-proses merupakan pendekatan yang menggabungkan kedua elemen utama dalam sistem industri secara simultan. Pendekatan ini menekankan bahwa keputusan dalam desain produk akan berdampak langsung pada proses produksi. Oleh karena itu, perancangan yang dilakukan secara terintegrasi dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, serta mempercepat waktu respon terhadap perubahan permintaan pasar. Integrasi ini menjadi semakin penting dalam lingkungan bisnis yang kompetitif dan dinamis, di mana perusahaan dituntut untuk lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bakpia Pathok 25 yang berlokasi Bakpia Pathok 25, Jl. Sanggrahan Pathuk, Ngampilan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55261. Tujuan penelitian ini adalah untuk Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis pemborosan dalam proses produksi bakpia yang memengaruhi efisiensi, serta merumuskan usulan perbaikan guna mengurangi pemborosan. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat dirumuskan upaya untuk meningkatkan kualitas produk dan mempercepat pelayanan kepada konsumen.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini dilakukan di Bakpia Pathok 25 dengan fokus pada identifikasi dan analisis berbagai jenis pemborosan dalam proses produksi bakpia yang berdampak pada efisiensi, pada penelitian ini, penulis juga meneliti atau mendapatkan informasi dari operator produksi, manager produksi serta konsumen dengan mengidentifikasi *customer needs* sebagai subjek penelitian, selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk merumuskan usulan perbaikan guna mengurangi pemborosan serta memahami alur proses produksi secara menyeluruh, sehingga dapat disusun rekomendasi perbaikan yang menjadi prioritas dengan mengintegrasikan Produk-Proses menggunakan pendekatan *concurrent engineering*.

3.3 Sumber Data

Dalam penelitian ini, penulis memanfaatkan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Penjelasan lebih lanjut mengenai kedua sumber data tersebut disajikan pada bagian berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumbernya melalui kegiatan pengamatan maupun pengumpulan data di lokasi penelitian tanpa melalui perantara. Dalam konteks penelitian, data primer umumnya mencakup informasi yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara,

penyebaran kuesioner, serta dokumentasi lapangan yang relevan dengan topik yang dikaji. Pada penelitian ini data primer yang diambil adalah data alur proses produksi secara keseluruhan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber tidak langsung, seperti literatur, hasil penelitian terdahulu, serta ulasan konsumen di media sosial. Data ini bukan berasal dari pengumpulan langsung oleh peneliti, melainkan dari sumber yang telah tersedia sebelumnya. Umumnya, data sekunder diperoleh melalui ulasan pada *Google Maps*, laporan resmi, buku, jurnal ilmiah, serta arsip lain yang cocok dengan topik penelitian.

3.4 Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data dalam penelitian yang digunakan untuk memperoleh informasi sesuai dengan topik yang dikaji (Sekar Sari et al., 2025). Dalam proses pengambilan data pada tugas khusus di Bakpia Pathok 25, peneliti melakukan wawancara dengan pembimbing lapangan serta para pekerja di Bakpia Pathok 25.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung oleh peneliti terhadap objek penelitian di lokasi studi. Melalui metode ini, peneliti dapat memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi, fenomena, maupun aktivitas yang sedang diteliti (Ramadhani & Rismawan, 2025). Dalam tugas khusus ini, observasi dilaksanakan secara langsung di Bakpia Pathok 25 Pathok Jaya, dengan melakukan pemantauan terhadap aktivitas para pekerja serta mendokumentasikan kegiatan tersebut sebagai bentuk penguatan bukti pelaksanaan observasi proses produksi pembuatan bakpia.

3. Studi Literatur

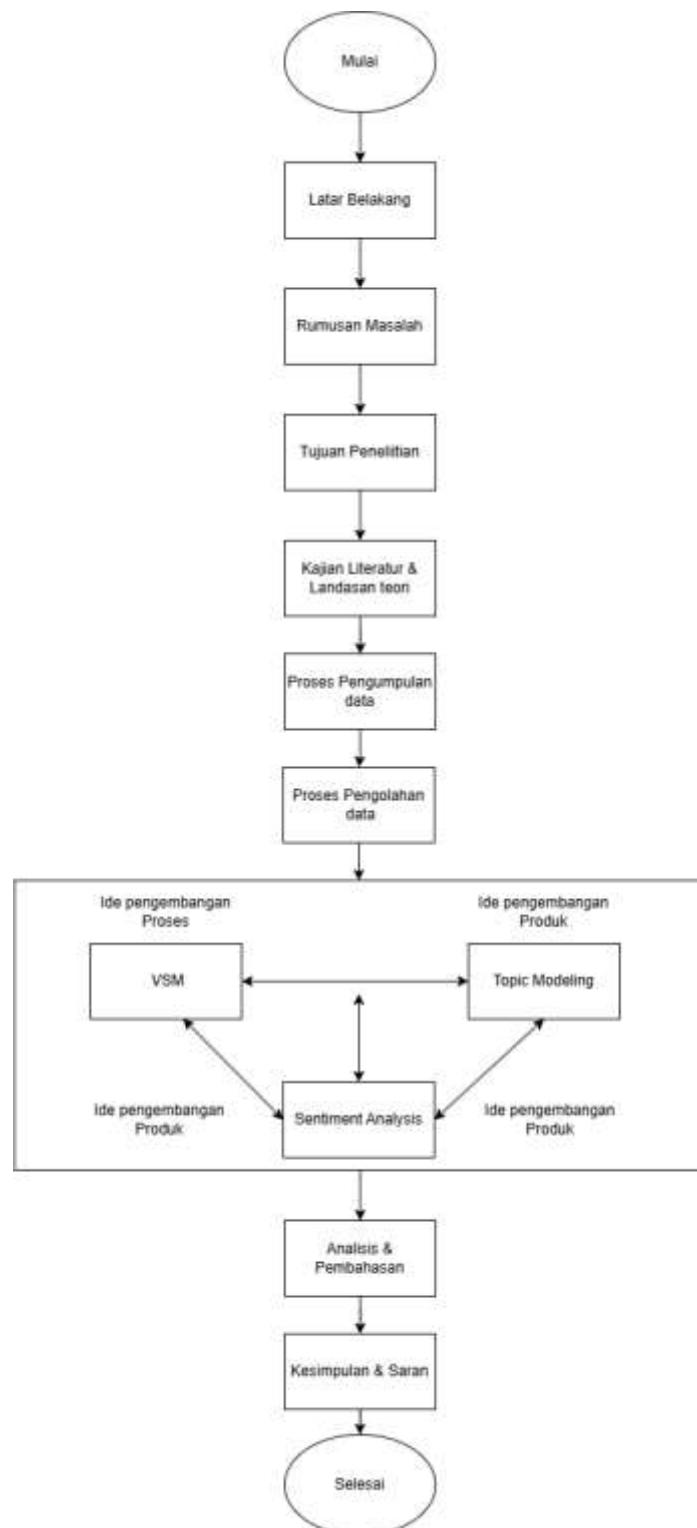
Studi literatur merupakan salah satu tahapan dalam penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, menelaah, memahami, serta menganalisis berbagai sumber yang relevan dengan topik yang dikaji, seperti buku, jurnal ilmiah, maupun penelitian terdahulu (Qurotul et al., 2025). Dalam tugas khusus ini, kajian pustaka difokuskan pada metode yang digunakan, yaitu pendekatan *Concurrent Engineering*, *Value Stream Mapping* (VSM), *topic modeling*, serta *sentiment analysis*, dengan sumber rujukan yang berasal dari jurnal dan artikel ilmiah yang relevan.

4. *Scrapping data online*

Scrapping data online merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengekstraksi informasi secara sistematis dari sumber digital, khususnya media sosial dan *platform* ulasan daring. Metode ini digunakan untuk memperoleh data berupa opini, keluhan, maupun pengalaman konsumen yang berkaitan dengan objek penelitian (Pardeep Arora et al., 2025). Dalam tugas khusus ini, data dikumpulkan dari ulasan konsumen pada *Google Maps*. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis untuk mendukung proses *sentiment analysis* dan *topic modeling*, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai persepsi dan tingkat kepuasan konsumen terhadap produk dan proses yang diteliti.

3.5 Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan rangkaian tahapan yang dilalui peneliti dalam menyelesaikan suatu penelitian, dimulai dari tahap awal hingga penarikan kesimpulan. Alur ini berfungsi sebagai pedoman atau acuan agar proses penelitian dapat berjalan secara sistematis, terarah, dan terstruktur. Berikut merupakan Alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

1. Mulai

Penelitian ini diawali dengan penentuan topik yang akan dikaji, kemudian dilanjutkan dengan pemilihan lokasi yang relevan sebagai tempat pelaksanaan penelitian.

2. Latar Belakang

Peneliti mengkaji dan merumuskan berbagai permasalahan yang ada di lokasi penelitian, selanjutnya menentukan pendekatan metodologis yang sesuai sebagai upaya penyelesaian, dengan disertai uraian mengenai rasionalitas pemilihan metode serta tingkat kepentingan dilaksanakannya penelitian tersebut.

3. Rumusan Masalah

Peneliti menyusun rumusan terkait masalah yang ingin diteliti, berupa pertanyaan yang berhubungan dengan tujuan penelitian.

4. Tujuan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan berpedoman pada rumusan masalah yang telah ditetapkan, sehingga proses pelaksanaan penelitian menjadi lebih terarah dan sistematis.

5. Kajian Literatur dan Landasan Teori

Penelitian ini memanfaatkan sumber rujukan yang relevan dengan topik kajian, berupa publikasi ilmiah dalam kurun waktu lima tahun terakhir, dengan komposisi minimal 10 jurnal internasional dan 5 jurnal nasional. Selain itu, penelitian juga didukung oleh landasan teoritis yang mencakup konsep, definisi, serta kerangka konseptual yang selaras dengan topik penelitian, termasuk pendekatan atau metode yang digunakan.

6. Proses Pengumpulan data

Peneliti mengumpulkan data dengan memanfaatkan sumber data primer dan sekunder guna menunjang keberlangsungan penelitian. Data yang dikumpulkan diselaraskan dengan karakteristik serta tuntutan metode yang diterapkan dalam penelitian. Proses pengolahan data

7. Proses pengolahan data

Peneliti melakukan pengolahan data yang telah diperoleh dengan menggunakan pendekatan *Concurrent Engineering*. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan melalui penerapan metode *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, memberikan perbaikan desain produk, serta *Topic Modeling* dan *Sentiment Analysis* guna mengkaji ulasan konsumen terhadap produk bakpia, untuk membuat perbaikan desain proses. Hasil dari pengolahan tersebut digunakan sebagai dasar dalam merumuskan usulan perbaikan proses produksi yang lebih efisien, sekaligus meningkatkan kualitas produk dan tingkat kepuasan konsumen.

8. Analisis dan Pembahasan

Peneliti menganalisis terhadap data yang telah melalui tahap pengolahan dengan mengacu pada pendekatan yang dipilih, serta melakukan pembahasan secara sistematis terhadap hasil analisis tersebut, sehingga dapat dirumuskan rekomendasi yang tepat dalam menjawab permasalahan penelitian.

9. Kesimpulan dan Saran

Peneliti merumuskan kesimpulan yang didasarkan pada tujuan penelitian yang telah ditetapkan, serta menyampaikan saran dalam bentuk rekomendasi sebagai upaya untuk meminimalkan permasalahan yang dihadapi pada masa mendatang.

10. Selesai

Tahap ini menunjukkan bahwa seluruh rangkaian penelitian telah diselesaikan oleh peneliti, sehingga dapat dilanjutkan dengan penyusunan laporan penelitian serta penyajian hasil penelitian dalam bentuk presentasi.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan di Bakpia Pathok 25 Sanggrahan pada periode Maret hingga April 2026. Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak internal perusahaan, termasuk manajer produksi dan karyawan, serta didukung oleh pembimbing lapangan yang berada di lokasi penelitian. Selain itu, data juga diperoleh melalui kegiatan observasi langsung di area produksi dengan cara mengamati secara sistematis proses yang berlangsung, guna memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap aktivitas produksi. Di samping itu, pengumpulan data turut didukung oleh studi literatur yang relevan untuk memperkuat landasan teoritis dalam penerapan pendekatan penelitian. Dalam tahap pengolahan data, penelitian ini menggunakan pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM) yang dipadukan dengan teknik *topic modeling* dan *sentiment analysis*. Integrasi metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi perbaikan yang tepat dalam meningkatkan efisiensi proses produksi.

4.2 Profil Perusahaan

Berikut merupakan uraian mengenai profil perusahaan yang dijadikan sebagai lokasi pelaksanaan penelitian, serta Gambar 4.1 yang menampilkan logo perusahaan tersebut.



Gambar 4. 1 Logo Perusahaan Bakpia Pathok 25

4.2.1 Sejarah Singkat

Bakpia sejatinya merupakan kue yang berasal dari Tiongkok, dikenal dengan nama asli Tau Luk Pia yang bermakna kue berbahan kacang hijau. Produksi kue ini di Indonesia dimulai di kawasan Pathuk, Yogyakarta, sekitar tahun 1948. Pada masa awal penjualannya, bakpia hanya dipasarkan secara satuan dan dikemas menggunakan besek, yaitu wadah anyaman bambu, tanpa identitas merek apapun, sehingga penggemarnya pun masih sangat sedikit. Seiring berjalannya waktu, kemasan bakpia mengalami pembaruan dengan beralih ke kotak karton yang dilengkapi label pengenalan.

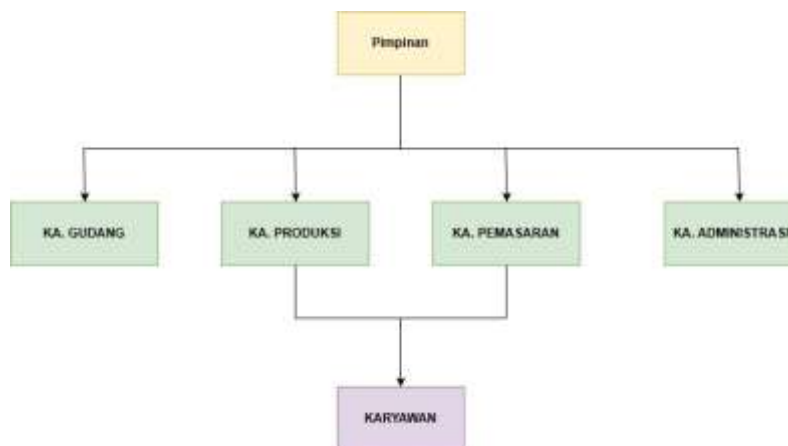
Memasuki era 1980-an, bakpia mulai hadir dengan tampilan kemasan yang lebih *modern*, di mana merek dagangnya menggunakan nomor rumah produksi sebagai identitas. Hal ini kemudian diikuti oleh munculnya berbagai produsen bakpia lain yang turut menggunakan sistem penomoran berbeda sebagai merek mereka masing-masing. Perkembangan kue yang identik sebagai oleh-oleh khas ini berlangsung begitu pesat hingga akhirnya mencapai puncak kepopulerannya sejak tahun 1992.

Bakpia Pathok 25 pertama kali dirintis oleh ibunda dari Bapak Arlen Sanjaya, yakni Ny. Tan Aris Nio, yang memulai usahanya melalui proses percobaan dengan hanya satu orang karyawan dan dibantu oleh kelima anaknya, salah satunya adalah Bapak Arlen Sanjaya sendiri. Pada mulanya, usaha ini hanyalah industri rumahan berskala kecil. Pusat penjualan utamanya berlokasi di Toko Pabrik Jaya, Jl. Sanggrahan Pathuk NG I/504. Kini, Bakpia Pathok 25 telah berkembang pesat dengan memiliki tujuh cabang toko resmi, yaitu Toko Ongko Joyo di Jalan AIP. II KS. Tubun No. 65, Toko Pathok Jaya di Jalan Karel Sasuit No. 12–14, Toko Pasar Pathok di Jalan Bhayangkara, Toko Pasar Ngasem di Jalan Kadipaten Wetan No. 8, Toko Pasar Pathok 99 di Jalan Bhayangkara, Toko Kembang Jaya di Jalan Adi Sucipto Km 9, serta Toko Bandara Jaya di Jalan Adi Sucipto Km 11,5.

4.2.2 Struktur organisasi

Struktur organisasi adalah kerangka formal yang menggambarkan bagaimana tugas, wewenang, dan tanggung jawab dibagi, dikelompokkan, serta dikoordinasikan dalam

suatu organisasi. Berikut merupakan Struktur organisasi dari Perusahaan Bakpia Pathok 25



Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Perusahaan Bakpia Pathok 25

4.2.3 Job Description

Job description adalah uraian tertulis yang memuat rincian mengenai peran, tanggung jawab, wewenang, serta kompetensi yang dibutuhkan untuk menjalankan suatu posisi atau jabatan tertentu dalam sebuah organisasi.

1. Pimpinan

Pimpinan Merupakan pemilik sekaligus pengambil keputusan tertinggi perusahaan. Bertanggung jawab menetapkan visi, misi, dan kebijakan strategis perusahaan, mengawasi seluruh divisi, serta memastikan kelangsungan dan perkembangan usaha bakpia.

2. Kepala Gudang

Kepala gudang bertanggung jawab mengelola persediaan bahan baku seperti tepung, minyak, kacang, dan gula. Tugasnya meliputi pencatatan keluar-masuk barang, memastikan stok selalu tersedia, menjaga kualitas bahan yang disimpan, serta melaporkan kondisi gudang kepada pimpinan.

3. Kepala Produksi

Kepala produksi mengawasi dan mengendalikan seluruh proses pembuatan bakpia mulai dari pencampuran adonan, pengisian, hingga pemanggangan. Bertanggung

jawab menjaga standar kualitas produk, mengatur jadwal produksi, dan memimpin karyawan di lantai produksi.

4. Kepala Pemasaran

Kepala Pemasaran bertanggung jawab atas strategi penjualan dan promosi produk bakpia, baik secara langsung di toko maupun melalui saluran lain. Tugasnya mencakup analisis pasar, pengelolaan hubungan dengan pelanggan, dan peningkatan volume penjualan.

5. Kepala Administrasi

Kepala Administrasi Mengelola seluruh kegiatan administratif perusahaan, termasuk pencatatan keuangan, pembayaran, penggajian karyawan, serta pembuatan laporan keuangan. Berperan sebagai penghubung informasi antar divisi dan mendukung pengambilan keputusan pimpinan.

6. Karyawan

Karyawan Merupakan pelaksana operasional harian yang berada di bawah koordinasi kepala produksi dan kepala pemasaran. Tugasnya mencakup proses produksi bakpia secara langsung dan kegiatan penjualan atau pelayanan kepada pelanggan.

4.3 Alur Proses Produksi



Gambar 4. 3 Alur Produksi

Berikut merupakan Penjelasan dari alur proses produksi Bakpia Pathok 25

1. Pembuatan Isi Bakpia

Pembuatan isi bakpia merupakan tahap awal dalam proses produksi yang bertujuan menghasilkan bahan isian sesuai dengan karakteristik produk yang diinginkan. Pada tahap ini, bahan baku seperti kacang hijau, gula, dan bahan

tambahan lainnya diolah melalui proses pencampuran dan pemasakan hingga diperoleh tekstur yang homogen, lembut, serta memiliki cita rasa yang sesuai dengan standar perusahaan. Setelah proses pemasakan selesai, adonan isi didinginkan sebelum digunakan pada tahap berikutnya

2. Pembuatan Kulit Bakpia

Pembuatan kulit bakpia dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan seperti tepung terigu, minyak, gula, dan air sesuai formulasi yang telah ditetapkan. Selanjutnya, adonan diuleni hingga mencapai tingkat elastisitas yang diinginkan dan didiamkan selama periode tertentu untuk memperoleh tekstur yang lebih baik. Setelah itu, adonan dibagi menjadi beberapa bagian dengan ukuran yang seragam untuk memudahkan proses pembentukan produk.

3. Pengisian Isi Bakpia

Pengisian isi bakpia merupakan proses penyatuan antara adonan kulit dan adonan isi. Pada tahap ini, adonan kulit yang telah dibentuk diisi dengan adonan isi sesuai takaran yang telah ditentukan. Selanjutnya, kulit dibungkus dan ditutup secara sempurna sehingga isi berada di bagian tengah. Keseragaman ukuran dan bentuk menjadi faktor penting untuk menjaga kualitas produk akhir.

4. Pemanggangan Bakpia

Pemanggangan merupakan proses pemasakan bakpia menggunakan oven pada suhu dan waktu tertentu sesuai standar produksi. Tujuan dari proses ini adalah untuk mematangkan adonan, membentuk tekstur kulit yang khas, serta menghasilkan warna dan aroma yang diinginkan. Pengendalian suhu dan waktu pemanggangan perlu dilakukan secara cermat untuk mencegah terjadinya produk yang terlalu matang maupun kurang matang.

5. *Quality Control*

Quality Control merupakan kegiatan pemeriksaan dan pengendalian mutu produk yang dilakukan selama maupun setelah proses produksi. Pemeriksaan meliputi aspek bentuk, ukuran, warna, tekstur, rasa, serta kondisi fisik produk. Produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan akan dipisahkan untuk tidak dilanjutkan ke tahap berikutnya atau dijadikan percobaan bagi konsumen

dalam memilih rasa bakpia yang ingin dibeli. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi dan harapan konsumen.

6. *Packaging*

Packaging atau pengemasan merupakan tahap akhir dalam proses produksi bakpia. Produk yang telah lolos *quality control* dikemas menggunakan kemasan yang telah ditentukan untuk menjaga kualitas, kebersihan, dan keamanan produk selama penyimpanan maupun distribusi. Selain berfungsi sebagai pelindung produk, kemasan juga berperan sebagai media informasi yang memuat identitas produk, tanggal produksi, masa kedaluwarsa, serta informasi lainnya yang diperlukan konsumen.

4.4 Data Produksi

Pada perusahaan Bakpia Pathok 25, sistem produksi yang digunakan adalah *Make to Stock*, perusahaan Bakpia Pathok 25 memproduksi bakpia setiap hari berdasarkan perkiraan permintaan pasar, kemudian mendistribusikannya ke *outlet-outlet* penjualan. Jumlah produksi bervariasi setiap periode, serta Bakpia Pathok 25 memiliki berbagai jenis variasi produk. Data periode Januari hingga Desember 2025 dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Data Produksi Bakpia

Data Produksi Bakpia		
No	Periode Bulan	Jumlah Produksi Per <i>box</i>
1	Januari	6.374
2	Februari	5.463
3	Maret	6.236
4	April	6.478
5	Mei	7.968
6	Juni	7.500

7	Juli	7.275
8	Agustus	6.582
9	September	6.136
10	Oktober	6.374
11	November	6.341
12	Desember	8.314
Total		81.041

4.5 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini berfokus pada data proses produksi yang mencakup aktivitas produksi, waktu siklus pada setiap aktivitas, serta data ulasan dari media sosial. Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*, sedangkan penyusunan *Value Stream Mapping* (SVSM) dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Visio*.

4.5.1 Waktu Proses Produksi

Pengumpulan data produksi dilakukan berdasarkan waktu siklus pada setiap aktivitas proses. Data diperoleh menggunakan metode *stopwatch time study* dengan lima kali pengamatan pada setiap rincian proses. Selanjutnya, data yang terkumpul diuji kecukupannya untuk memastikan tingkat representativitas dan keandalannya. Nilai waktu yang digunakan dalam penelitian merupakan rata-rata dari lima kali pengamatan tersebut. Adapun tahapan pengolahan data waktu proses produksi dilakukan sebagai berikut.

- a. Aktivitas Proses Produksi

Tabel 4. 2 Aktivitas Proses Produksi

Proses	Aktivitas	Kode
	Persiapan Mesin	A1
	Pemecahan Biji Kacang Hijau	A2
	Perendaman Kacang Hijau	A3
	Penyaringan Kacang Hijau	A4
	Pencucian Kacang Hijau	A5

Proses	Aktivitas	Kode
Pembuatan Isi Bakpia	Pelepasan Kulit Kacang Hijau	A6
	Pengkukusan	A7
	Pemindahan Kacang Hijau ke mesin giling	A8
	Penggilingan	A9
	Pemindahan hasil giling kedalam <i>Mixing Bowl</i>	A10
	Pengadukan	A11
	Persiapan Penggorengan	A12
	Penggorengan	A13
	Penambahan Gula Pasir dan Garam Halus	A14
Pembuatan Kulit Bakpia	Persiapan bahan kulit	B1
	Menimbang Bahan	B2
	Pencampuran Pada Panci	B3
	Pengadukan	B4
	Penggilingan	B5
	Pemindahan Adonan yang telah kalis ke meja	B6
	Pemotongan Adonan Kulit Berbentuk Dadu	B7
	Penataan di atas Meja Pencetak	B8
Pengisian Isi Bakpia	Penekanan Adonan	C1
	Pengisian isi Bakpia	C2
	Penataan Pada Loyang	C3
Pemanggangan Bakpia	Persiapan Pemanasan <i>Oven</i>	D1
	Pemanggangan	D2
	Pembalikan Bakpia	D3
<i>Quality Control</i>	Pengambilan produk Bakpia	E1
	Persiapan Produk	E2
	Pengecekan Spesifikasi Produk	E3
	Penyortiran Bakpia Menyerahkan Produk	E4
	Menyerahkan Produk Ke Meja <i>Packing</i>	E5
<i>Packaging</i>	Penataan	F2
	Persiapan Dus Pembungkus dan Kertas Minyak	F3
	<i>Packing</i> Bakpia kedalam Dus	F4
	Penjualan	F5

b. Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \cdot \sum x^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]$$

Keterangan :

k = tingkat kepercayaan (k=2)

s = tingkat ketelitian (s=5%)

N = jumlah pengukuran

N'= jumlah data yang seharusnya dikumpulkan

Berikut merupakan tabel perhitungan uji kecukupan data yang dihitung menggunakan *microsoft excel* pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Kecukupan Data

No	Jenis Data	Kode	$\sum x$	$\sum x^2$	N'
1	Persiapan Mesin	A1	100.71	2028.5031	0.00179837
2	Pemecahan Biji Kacang Hijau	A2	601.35	72324.457	0.0020397
3	Perendaman Kacang Hijau	A3	6001	7202401	0.00017772
4	Penyaringan Kacang Hijau	A4	243	11819	1.24642246
5	Pencucian Kacang Hijau	A5	1523	463923	0.05932239
6	Pelepasan Kulit Kacang Hijau	A6	1505	453017	0.04238364
7	Pengkukusan	A7	9011	16239645	0.00204931
8	Pemindahan Kacang Hijau ke mesin giling	A8	623	77635	0.18962768
9	Penggilingan	A9	906	164174	0.0662739
10	Pemindahan hasil giling kedalam <i>Mixing Bowl</i>	A10	300.88	18105.794	0.0034747
11	Pengadukan	A11	6006	7214420	0.00283876
12	Persiapan Penggorengan	A12	1008	203234	0.16691862
13	Penggorengan	A13	12003	28814405	0.00017769
14	Penambahan Gula Pasir dan Garam Halus	A14	225.84	10200.745	0.00060858

No	Jenis Data	Kode	Σx	Σx^2	N'
15	Persiapan bahan kulit	B1	50.79	515.9255	0.00210883
16	Menimbang Bahan	B2	903	163085	0.03139529
17	Pencampuran Pada Panci	B3	601	72241	0.01771867
18	Pengadukan	B4	2433	1183903	0.00702763
19	Penggilingan	B5	3017	1820463	0.00457028
20	Pemindahan Adonan yang telah kalis ke meja	B6	1210	292828	0.04371286
21	Pemotongan Adonan Kulit Berbentuk Dadu	B7	769	118281	0.11904742
22	Penataan di atas Meja Pencetak	B8	364	26508	0.5313368
23	Penekanan Adonan	C1	25.72	132.3054	0.02080063
24	Pengisian isi Bakpia	C2	108.3	2345.93	0.10367562
25	Penataan Pada Loyang	C3	915	167455	0.09555376
26	Persiapan Pemanasan Oven	D1	12006	28828812	0.0002664
27	Pemanggang	D2	3364	2263310	0.00763487
28	Pembalikan Bakpia	D3	681	92767	0.25530392
29	Pengambilan produk Bakpia	E1	414	34310	1.43760648
30	Persiapan Produk	E2	169	5723	3.02510416
31	Pengecekan Spesifikasi Produk	E3	172	5930	3.56949703
32	Penyortiran Bakpia Menyerahkan Produk	E4	902	162730	0.0904617
33	Menyerahkan Produk Ke Meja <i>Packing</i>	E5	314	19734	1.20086008
34	Penataan	F2	319	20357	0.37735478
35	Persiapan Dus Pembungkus dan Kertas Minyak	F3	1066	227278	0.04787232

No	Jenis Data	Kode	Σx	Σx^2	N'
36	<i>Packing</i> Bakpia kedalam Dus	F4	39.3	308.899	0.0051797
37	Penjualan	F5	1080	233304	0.16460905

Hasil pengujian kecukupan data menunjukkan bahwa seluruh aktivitas proses memiliki nilai N' yang lebih kecil daripada jumlah pengamatan yang dilakukan ($N = 5$). Dengan demikian, data hasil pengamatan dinyatakan telah memenuhi uji kecukupan sehingga layak digunakan sebagai dasar dalam penentuan waktu proses.

c. Hasil Pengolahan Data

Hasil pengolahan data yang telah melalui tahapan uji kecukupan menunjukkan bahwa jumlah data yang diperoleh telah memenuhi kriteria kecukupan. Selanjutnya, waktu siklus produksi ditentukan berdasarkan nilai rata-rata dari lima kali pengamatan yang telah dilakukan. Hasil perhitungan waktu siklus tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 4 Waktu Siklus Produksi Bakpia Pathok 25

Proses	Aktivitas	Kode	Rata-rata
Pembuatan Isi Bakpia	Persiapan Mesin	A1	20.142
	Pemecahan Biji Kacang Hijau	A2	120.27
	Perendaman Kacang Hijau	A3	1200.2
	Penyaringan Kacang Hijau	A4	48.6
	Pencucian Kacang Hijau	A5	304.6
	Pelepasan Kulit Kacang Hijau	A6	301
	Pengkukusan	A7	1802.2
	Pemindahan Kacang Hijau ke mesin giling	A8	124.6
	Penggilingan	A9	181.2
	Pemindahan hasil giling kedalam <i>Mixing Bowl</i>	A10	60.176
	Pengadukan	A11	1201.2
	Persiapan Penggorengan	A12	201.6

	Penggorengan	A13	2400.6
	Penambahan Gula Pasir dan Garam Halus	A14	45.168
Pembuatan Kulit Bakpia	Persiapan bahan kulit	B1	10.158
	Menimbang Bahan	B2	180.6
	Pencampuran Pada Panci	B3	120.2
	Pengadukan	B4	486.6
	Penggilingan	B5	603.4
	Pemindahan Adonan yang telah kalis ke meja	B6	242
	Pemotongan Adonan Kulit Berbentuk Dadu	B7	153.8
	Penataan di atas Meja Pencetak	B8	72.8
Pengisian Isi Bakpia	Penekanan Adonan	C1	5.144
	Pengisian isi Bakpia	C2	21.66
	Penataan Pada Loyang	C3	183
Pemanggangan Bakpia	Persiapan Pemanasan Oven	D1	2401.2
	Pemanggangan	D2	672.8
	Pembalikan Bakpia	D3	136.2
<i>Quality Control</i>	Pengambilan produk Bakpia	E1	82.8
	Persiapan Produk	E2	33.8
	Pengecekan Spesifikasi Produk	E3	34.4
	Penyortiran Bakpia	E4	180.4
	Menyerahkan Produk	E5	62.8
	Menyerahkan Produk Ke Meja <i>Packing</i>	E5	62.8
<i>Packaging</i>	Penataan	F2	63.8
	Persiapan Dus Pembungkus dan Kertas Minyak	F3	213.2
	<i>Packing</i> Bakpia kedalam Dus	F4	7.86
	Penjualan	F5	216
Total Lead Time Produksi			14196.18

Tabel berikut menyajikan informasi mengenai jumlah operator yang ditempatkan pada masing-masing stasiun kerja selama proses produksi bakpia berlangsung.

Tabel 4. 5 Operator Stasiun Kerja

Nomor	Stasiun Kerja	Jumlah Operator
1	Pembuatan Isi Bakpia	10
2	Pembuatan Kulit Bakpia	3
3	Pengisian Isi Bakpia	95
4	Pemanggangan Bakpia	8
5	<i>Quality Control</i>	10
6	<i>Packaging</i>	10

Tabel 4. 6 Process Activity Mapping

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
Pembuatan Isi Bakpia	Persiapan Mesin	Manual		20.142					D	NNVA
	Pemecahan Biji Kacang Hijau	Manual, Drum besar, Nampan		120.27	O					VA
	Perendaman Kacang Hijau	Drum		1200.2	O					VA
	Penyaringan Kacang Hijau	Manual, Saringan tampah		48.6	O					NNVA
	Pencucian Kacang Hijau	Manual, Baskom besar		304.6	O					NNVA
	Pelepasan Kulit Kacang Hijau	Manual Baskom besar, Tampah		301	O					VA
	Pengkukusan	Panci Pengukus		1802.2	O					VA
	Pemindahan Kacang Hijau ke mesin giling	Manual		124.6		T				NNVA

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
Pembuatan Kulit Bakpia	Penggilingan	Mesin Giling		181.2	O					VA
	Pemindahan hasil giling kedalam <i>Mixing Bowl</i>	Manual		60.176		T				NNVA
	Pengadukan	<i>Mixer</i>		1201.2	O					VA
	Persiapan Penggorengan	Manual		201.6					D	NNVA
	Penggorengan	Manual, Wajan		2400.6	O					VA
	Penambahan Gula Pasir dan Garam Halus	Manual		45.168	O					VA
	Persiapan bahan kulit	Manual		10.158					D	NNVA
	Menimbang Bahan	Timbangan		180.6	O					NNVA
	Pencampuran Pada Panci	Manual		120.2	O					VA
	Pengadukan	Manual		486.6	O					VA
	Penggilingan	Mesin Giling		603.4	O					VA

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
	Pemindahan Adonan yang telah kalis ke meja	Manual, <i>Trolley</i>		242		T				NNVA
	Pemotongan Adonan Kulit Berbentuk Dadu	Manual, <i>Dough Cutter</i>		153.8	O					VA
	Penataan di atas Meja Pencetak	Manual, Nampan		72.8	O					NNVA
Pengisian Isi Bakpia	Penekanan Adonan	Manual		5.144	O					VA
	Pengisian isi Bakpia	Manual		21.66	O					VA
	Penataan Pada Loyang	Manual, Loyang		183	O					NNVA
Pemanggangan Bakpia	Persiapan Pemanasan Oven	Manual		2401.2					D	NNVA
	Pemanggangan	<i>Oven</i>		672.8	O					VA
	Pembalikan Bakpia	Manual, Sutil		136.2	O					VA
	Pengambilan produk Bakpia	Manual		82.8		T				NNVA

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
<i>Quality Control</i>	Persiapan Produk	Manual		33.8					D	NVA
	Pengecekan Spesifikasi Produk	Manual		34.4			I			VA
	Penyortiran Bakpia Menyerahkan Produk	Manual, Wadah		180.4			I			NVA
	Menyerahkan Produk Ke Meja <i>Packing</i>	Manual, Nampan, <i>Trolley</i>		62.8		T				NVA
<i>Packaging</i>	Penataan	Manual		63.8	O					NNVA
	Persiapan Dus Pembungkus dan Kertas Minyak	Manual		213.2					D	NNVA
	<i>Packing</i> Bakpia kedalam Dus	Manual, Dus Pembungkus, Kertas Minyak, dan solatip		7.86	O					VA
	Penjualan	Manual, Etalase		216	O					NNVA

Keterangan:

O = *Operation*

T = *Transportation*

I = *Inspection*

S = *Storage*

D = *Delay*

VA = *Value Added*

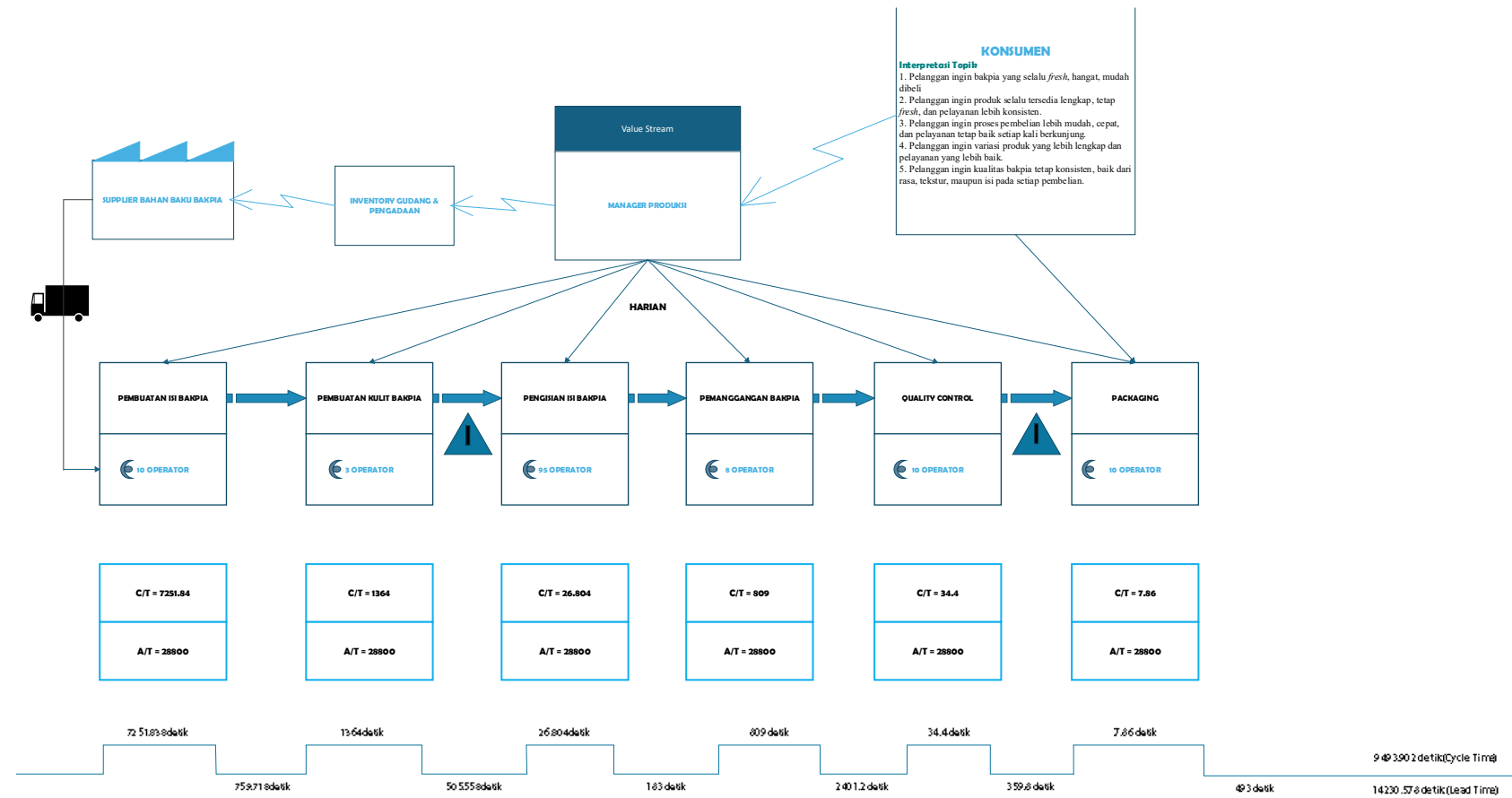
NNVA = *Necessary but Non Value Added*

NVA = *Non Value Added*

Berikut tabel total waktu

Tabel 4. 7 Tabel Waktu

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (detik)	Persentase
Operasi	24	10528.9	74.17%
Transportasi	5	572.376	4.03%
Inspeksi	2	214.8	1.51%
<i>Storage</i>	0	0	0.00%
<i>Delay</i>	6	2880.1	20.29%
VA	18	9493.9	66.88%
NVA	3	277	1.95%
NNVA	16	4425.28	31.17%
<i>Cycle Time</i>			9493.9
<i>Lead Time</i>			14196.176

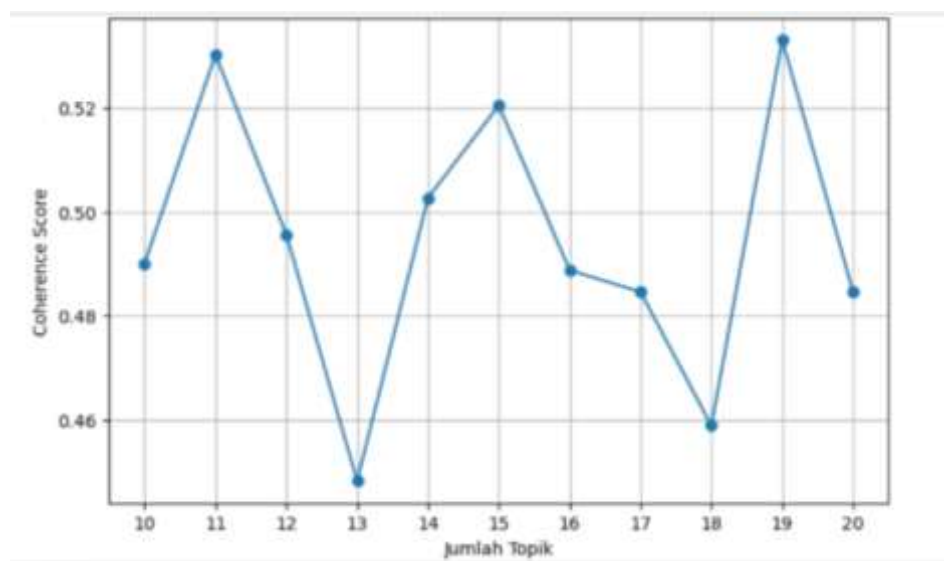


Gambar 4. 4 *Current State Value Stream Mapping* Bakpia Pathok 25

Conherence score digunakan untuk penentuan jumlah topik terpilih, Berikut merupakan tabel *conherence score* dari ulasan negatif konsumen

Tabel 4. 8 Conherence Score

Jumlah Topik	<i>Coherence Score</i>
10	0.4992
11	0.5306
12	0.4957
13	0.4479
14	0.5042
15	0.5205
16	0.4888
17	0.4867
18	0.4592
19	0.5313 ← Tertinggi
20	0.4851



Gambar 4. 5 Conherence Score Diagram

Tabel 4. 9 Bobot Penilaian Topik

Topik	Bobot Penilaian Topik	Total Bobot Topik
1	0.33+0.026+0.019+0.019+0.019+ 0.018+0.017+0.015+0.012+0.009	0.187
2	0.036+0.033+0.029+0.02+0.018+ 0.016+0.013+0.011+0.01+0.01	0.196
3	0.065+0.015+0.014+0.014+0.013+ 0.012+0.012+0.011+0.011+0.01	0.177
4	0.031+0.02+0.02+0.016+0.013+ 0.013+0.013+0.013+0.013+0.013	0.165
5	0.025+0.022+0.019+0.019+0.018+ 0.016+0.014+0.013+0.013+0.013	0.172
6	0.043+0.023+0.017+0.017+0.013+ 0.013+0.013+0.009+0.009+0.009	0.166
7	0.044+0.036+0.025+0.016+0.014+ 0.014+0.014+0.013+0.012+0.012	0.2
8	0.051+0.04+0.037+0.031+0.028+ 0.026+0.026+0.021+0.017+0.014	0.291
9	0.023+0.023+0.016+0.016+0.016+ 0.009+0.008+0.008+0.008+0.008	0.135
10	0.028+0.017+0.011+0.011+0.011+ 0.011+0.011+0.011+0.011+0.011	0.133
11	0.022+0.016+0.015+0.015+0.015+ 0.013+0.01+0.01+0.01+0.01	0.136
12	0.031+0.025+0.023+0.018+0.015+ 0.013+0.012+0.012+0.012+0.012	0.173
13	0.046+0.029+0.023+0.018+0.017+ 0.016+0.015+0.015+0.013+0.013	0.205
14	0.029+0.023+0.018+0.017+0.016+	0.177

Topik	Bobot Penilaian Topik	Total Bobot Topik
	0.016+0.015+0.015+0.015+0.013	
15	0.053+0.042+0.022+0.017+0.016+ 0.015+0.015+0.014+0.013+0.013	0.22
16	0.037+0.035+0.032+0.026+0.019+ 0.019+0.019+0.013+0.013+0.013	0.226
17	0.047+0.031+0.029+0.021+0.02+ 0.016+0.016+0.016+0.016+0.016	0.197
18	0.043+0.018+0.012+0.012+0.009+ 0.009+0.009+0.009+0.009+0.009	0.139
19	0.047+0.031+0.029+0.021+0.02+ 0.016+0.016+0.016+0.016+0.016	0.228

Tabel 4. 10 perangkian bobot

Perangkian urutan 5 bobot tertinggi	
Topik	Bobot Topik
8	0.291
19	0.228
16	0.226
15	0.22
13	0.205

Tabel 4. 11 Interpretasi Topik Voice of Customer

Topik	Keyword/ Kata Kunci Keluhan	Interpretasi Topik	Voice of Customer (VoC)
8	<i>fresh</i> , bakpia, <i>oven</i> , beli,	Konsumen mengeluhkan bahwa bakpia tidak selalu tersedia dalam kondisi baru keluar	Pelanggan ingin bakpia yang selalu <i>fresh</i> , hangat, mudah dibeli.

Topik	Keyword/ Kata Kunci Keluhan	Interpretasi Topik	Voice of Customer (VoC)
		oven atau masih hangat.	
19	bakpia, rasa, kualitas, enak, isi, tekstur, produk, beli, kecewa	Konsumen mengeluhkan bahwa kualitas produk, terutama rasa, tekstur, dan isian bakpia, belum konsisten sehingga pengalaman yang diterima tidak selalu sesuai harapan.	Pelanggan ingin kualitas bakpia tetap konsisten, baik dari rasa, tekstur, maupun isi pada setiap pembelian.
16	bakpia, lengkap, tidak konsisten, pelayanan, <i>fresh</i>	Konsumen mengeluhkan bahwa pilihan produk kurang lengkap, kualitas pelayanan dan ketersediaan produk <i>fresh</i> belum konsisten pada waktu tertentu.	Pelanggan ingin produk selalu tersedia lengkap, tetap <i>fresh</i> , dan pelayanan lebih konsisten.
15	bakpia, beli, ribet, sini, pabrik, lama	Konsumen menginginkan pengalaman	Pelanggan ingin proses pembelian lebih mudah, cepat, dan pelayanan tetap

Topik	Keyword/ Kata Kunci Keluhan	Interpretasi Topik	<i>Voice of Customer</i> (VoC)
		pembelian yang cepat	baik setiap kali berkunjung.
13	Varian, rasa, kurang banyak, mengecewakan	Konsumen mengeluhkan pilihan variasi produk yang sedikit, dan pelayanan menjadi perhatian	Pelanggan ingin variasi produk yang lebih lengkap dan pelayanan yang lebih baik.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Current State Value Stream Mapping

Current State Value Stream Mapping (CSVSM) merupakan alat analisis yang digunakan untuk memetakan kondisi aktual aliran material dan informasi mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk dijual kepada konsumen. Berdasarkan hasil pemetaan diketahui bahwa *total lead time* produksi sebesar 14.196,18 detik dengan 37 aktivitas produksi yang tersebar pada enam stasiun kerja, yaitu pembuatan isi bakpia, pembuatan kulit bakpia, pengisian isi, pemanggangan, *quality control*, dan *packaging*

5.1.1 Analisis Desain Produk

1. Topik 8 = Ketersediaan bakpia *fresh*, hangat, dan kestabilan harga. Interpretasi topik ini mengungkapkan bahwa konsumen mengeluhkan bakpia tidak selalu tersedia dalam kondisi baru keluar *oven* atau masih hangat, serta terdapat keluhan mengenai harga dan kenyamanan saat membeli. *Voice of Customer* menegaskan bahwa pelanggan menginginkan bakpia yang selalu *fresh*, hangat, mudah dibeli, dengan harga yang wajar. Jika dikaitkan dengan sistem proses produksi, masalah ini bersumber dari tahap penjadwalan produksi (*production scheduling*) yang belum disesuaikan dengan pola kedatangan pelanggan sepanjang jam operasional. Produksi yang dijalankan dalam satu atau dua *batch* besar di awal hari menyebabkan produk yang tersedia pada jam-jam berikutnya, terutama menjelang siang atau sore, sudah melewati rentang waktu optimal sebagai produk hangat, sehingga terjadi *gap* antara waktu produk keluar dari tahap pemanggangan dengan waktu produk benar-benar dibeli konsumen
2. Topik 19 = Konsistensi rasa, tekstur, dan isian pada setiap pembelian. Interpretasi topik ini menunjukkan keluhan bahwa kualitas produk, terutama rasa, tekstur, dan isian bakpia, belum konsisten sehingga pengalaman yang diterima tidak selalu sesuai harapan. VoC menegaskan pelanggan menginginkan kualitas bakpia yang tetap konsisten baik dari rasa, tekstur, maupun isi pada setiap pembelian. Masalah ini mencakup keseluruhan tahap proses produksi inti, mulai dari pencampuran

adonan kulit dan isian yang memengaruhi rasa, tahap pembentukan dan pengisian yang memengaruhi keseragaman isian, hingga tahap pemanggangan yang menentukan tekstur akhir produk. Ketidakkonsistenan pada topik ini mengindikasikan belum adanya titik kendali mutu (*quality control point*) yang jelas pada tiap tahap produksi, sehingga variasi kecil pada satu tahap, misalnya suhu pemanggangan yang tidak seragam *antarbatch*, dapat terakumulasi dan berdampak pada perbedaan kualitas produk akhir yang diterima konsumen.

3. Topik 16 = Kelengkapan varian, kualitas pelayanan, dan konsistensi ketersediaan *fresh*. Interpretasi topik ini menunjukkan keluhan konsumen terhadap pilihan produk yang kurang lengkap, kualitas pelayanan, serta ketersediaan produk *fresh* yang belum konsisten pada waktu tertentu. VoC menegaskan pelanggan menginginkan produk yang selalu lengkap, tetap *fresh*, dan pelayanan yang lebih konsisten. Dikaitkan dengan sistem produksi, masalah ini terletak pada tahap perencanaan produksi per varian (*product mix planning*), di mana proporsi produksi antarvarian (kacang hijau, coklat, keju, dan nanas) belum disesuaikan dengan pola permintaan aktual masing-masing varian, sehingga sebagian varian cepat habis sementara varian lain menumpuk. Ketidakkonsistenan ketersediaan *fresh* pada waktu tertentu juga mengindikasikan lemahnya sinkronisasi antara tahap pendinginan-pengemasan dengan tahap *replenishment* ke etalase, sehingga pada jam-jam tertentu terjadi kekosongan varian yang seharusnya dapat dihindari dengan penjadwalan produksi bertahap.
4. Topik 15 = Kecepatan dan kemudahan proses pembelian. Interpretasi topik ini menunjukkan konsumen menginginkan pengalaman pembelian yang lebih cepat, dengan VoC yang menegaskan pelanggan ingin proses pembelian lebih mudah, cepat, dan pelayanan tetap baik setiap kali berkunjung. Masalah ini terhubung erat dengan produk bakpia yang memerlukan waktu lama untuk sampai ke tahap penjualan, serta bagaimana *output* dari tahap pengemasan diteruskan ke area penjualan. Apabila terdapat banyak titik pemindahan (*handling*) yang tidak perlu antara gudang produk jadi dan etalase, atau apabila *replenishment* dari gudang ke etalase tidak terjadwal dengan baik, maka waktu tunggu pelanggan akan

meningkat bukan karena kurangnya kapasitas produksi, melainkan karena inefisiensi pada tahap distribusi internal dari hasil produksi menuju titik penjualan.

5. Topik 13 = Varian rasa kurang banyak, pelayanan mengecewakan

VoC: Pelanggan menginginkan variasi produk yang lebih lengkap dan pelayanan yang lebih baik. Topik ini bersifat gabungan (*mixed topic*), memuat unsur desain produk (variasi rasa) dan unsur layanan (pelayanan). Dari sisi desain produk, keluhan ini menyoroti dimensi *product line width*, yaitu keterbatasan diversifikasi varian dibandingkan ekspektasi pasar. Hal ini relevan untuk dikaji lebih lanjut melalui pendekatan pengembangan produk baru (*new product development*) dengan mempertimbangkan kapasitas produksi eksisting.

5.1.2 Analisis Proses

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*Non-Value Added*) sehingga menyebabkan pemborosan dalam sistem produksi.

1. *Waste Waiting*

Berdasarkan hasil *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM), *waste* yang paling dominan adalah *waiting*, karena sebagian besar *lead time* produksi berasal dari aktivitas yang memiliki waktu proses panjang seperti perendaman kacang hijau, pengadukan isi, pengukusan, penggorengan, dan pemanasan *oven*. Aktivitas-aktivitas tersebut menyebabkan proses pada stasiun kerja berikutnya tidak dapat dimulai sebelum proses sebelumnya selesai sehingga menciptakan waktu tunggu (*idle time*) bagi operator maupun produk setengah jadi. Selain dipengaruhi oleh lamanya waktu proses, sistem produksi yang masih menggunakan metode *batch processing* juga menyebabkan aliran produksi belum berlangsung secara kontinu. Kondisi ini mengakibatkan total *lead time* meningkat, efisiensi produksi menurun, serta menjadi pemborosan terbesar yang perlu

diprioritaskan dalam usulan perbaikan melalui *Future State Value Stream Mapping*.

2. *Waste Transportastion*

Waste transportation terlihat dari masih adanya aktivitas perpindahan bahan baku, adonan, maupun produk setengah jadi antar stasiun kerja yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk. Perpindahan material mulai dari area persiapan bahan baku, penggilingan, pencampuran, pembentukan, hingga pengemasan masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu tambahan dan meningkatkan beban kerja operator. Kondisi ini menunjukkan bahwa tata letak fasilitas produksi belum sepenuhnya mengikuti urutan proses produksi (*process flow*), sehingga aliran material belum optimal. Dampaknya, waktu produksi menjadi lebih panjang, risiko kerusakan produk selama perpindahan meningkat, serta efisiensi proses produksi secara keseluruhan menjadi lebih rendah.

3. *Waste Motion*

Waste motion terjadi karena operator masih melakukan berbagai gerakan yang tidak memberikan nilai tambah, seperti berjalan untuk mengambil bahan baku, mencari peralatan, memindahkan loyang, serta menyusun produk pada setiap tahapan produksi. Gerakan tersebut sebagian besar dipengaruhi oleh penempatan fasilitas kerja dan peralatan yang belum ergonomis serta belum adanya standar kerja yang mampu meminimalkan perpindahan operator. Akibatnya, waktu siklus produksi menjadi lebih lama, tingkat kelelahan operator meningkat, dan produktivitas kerja menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, perbaikan tata letak fasilitas dan penerapan metode kerja yang lebih efisien menjadi langkah penting untuk mengurangi pemborosan jenis ini.

4. *Waste Inventory*

Waste inventory muncul karena perusahaan menerapkan sistem produksi *Make to Stock*, yaitu memproduksi bakpia berdasarkan perkiraan permintaan pasar. Sistem ini menyebabkan adanya persediaan bahan baku, produk setengah jadi, maupun produk jadi yang harus menunggu proses berikutnya. Persediaan yang berlebihan menyebabkan kebutuhan ruang penyimpanan semakin besar, modal perusahaan

tertahan dalam bentuk stok, serta meningkatkan risiko penurunan kualitas bahan baku maupun produk jadi. Selain itu, penumpukan produk setengah jadi juga menunjukkan bahwa aliran produksi belum seimbang sehingga masih terdapat aktivitas yang menyebabkan keterlambatan pada proses berikutnya.

5. *Waste Overproduction*

Waste overproduction berpotensi terjadi karena perusahaan memproduksi berdasarkan estimasi permintaan, bukan berdasarkan permintaan aktual pelanggan. Meskipun pendekatan ini bertujuan menjaga ketersediaan produk, ketidaktepatan dalam memperkirakan permintaan dapat menyebabkan jumlah produksi melebihi kebutuhan pasar. Kondisi tersebut mengakibatkan meningkatnya persediaan produk jadi, bertambahnya biaya penyimpanan, serta berpotensi memicu pemborosan lainnya seperti *inventory*, *transportation*, dan *waiting*. Oleh karena itu, pengendalian jumlah produksi yang lebih akurat sangat diperlukan agar proses produksi menjadi lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan konsumen.

6. *Waste Overprocessing*

Waste overprocessing terlihat dari adanya beberapa aktivitas yang dilakukan melebihi kebutuhan pelanggan, seperti pemeriksaan kualitas secara berulang dan penataan ulang produk sebelum proses pemanggangan maupun pengemasan. Aktivitas tersebut tidak meningkatkan kualitas produk secara signifikan, tetapi justru menambah waktu proses produksi. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi belum memiliki standar kerja yang sepenuhnya efektif sehingga beberapa aktivitas masih dilakukan untuk mengurangi variasi hasil produksi. Dengan meningkatkan konsistensi proses sejak tahap awal, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tersebut dapat dikurangi sehingga efisiensi produksi dapat meningkat.

7. *Waste Defect*

Waste defect masih ditemukan dalam bentuk produk yang tidak memenuhi standar kualitas, seperti bentuk yang kurang seragam, ukuran yang berbeda, kulit retak, maupun tingkat kematangan yang tidak merata. Produk yang tidak sesuai

spesifikasi harus dipisahkan pada tahap *quality control* sehingga menyebabkan pemborosan bahan baku, namun bisa diperkecil menjadi bakpia tester bagi pelanggan, kemudian menyebabkan pemborosan tenaga kerja, dan waktu produksi. Kecacatan bakpia menunjukkan bahwa proses produksi manual masih memiliki variasi yang cukup tinggi. Oleh karena itu, peningkatan standarisasi proses kerja, pengendalian kualitas selama proses produksi, serta peningkatan keterampilan operator menjadi langkah yang diperlukan untuk menurunkan tingkat cacat produk.

5.2 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil *Process Activity Mapping* (PAM), diketahui bahwa proses produksi Bakpia Pathok 25 masih didominasi oleh aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, terutama aktivitas *transportation*, *delay*, dan *storage*. Aktivitas-aktivitas tersebut tidak mengubah bentuk maupun kualitas produk, tetapi menambah waktu proses sehingga menyebabkan *lead time* produksi menjadi lebih panjang. Oleh karena itu, usulan perbaikan difokuskan pada pengurangan aktivitas non-value added tanpa mengurangi kualitas produk.

5.2.1 Analisis 5W 1H pada Jenis Pemborosan

Berikut merupakan hasil penentuan perbaikan dengan menggunakan 5W1H dapat dilihat pada tabel berdasarkan pada jenis pemborosan yang ada di sistem produksi Bakpia Pathok 25.

Tabel 5. 1 Analisis 5W 1H pada Jenis Pemborosan

Jenis Pemborosan (What)	Sumber Pemborosan (Where)	Penanggung Jawab (Who)	Waktu Terjadi (When)	Penyebab (Why)	Usulan Perbaikan (How)
<i>Waiting</i> (Waktu tunggu proses produksi)	Stasiun pengolahan isi dan pemanggangan	<i>Supervisor</i> produksi dan operator	Saat proses pengukusan, penggorengan, dan pemanasan <i>oven</i>	Proses masih dilakukan secara berurutan (<i>batch process</i>), sehingga stasiun berikutnya harus menunggu proses sebelumnya selesai.	Menyusun jadwal produksi yang lebih terintegrasi, melakukan persiapan bahan baku dan penggantian <i>oven modern</i> , serta menyeimbangkan kapasitas antar stasiun kerja.
<i>Transportation</i> (Perpindahan material yang berlebihan)	Antar stasiun produksi	<i>Supervisor</i> produksi	Selama perpindahan bahan baku, adonan, dan produk setengah jadi	Tata letak fasilitas belum mengikuti urutan proses produksi sehingga jarak perpindahan material cukup jauh.	Melakukan perancangan ulang <i>layout</i> produksi berdasarkan urutan proses sehingga aliran material menjadi lebih pendek dan efisien.

Jenis Pemborosan (What)	Sumber Pemborosan (Where)	Penanggung Jawab (Who)	Waktu Terjadi (When)	Penyebab (Why)	Usulan Perbaikan (How)
<i>Motion</i> (Gerakan operator yang tidak perlu)	Seluruh area produksi	Operator produksi	Selama proses produksi berlangsung	Penempatan bahan baku dan peralatan belum ergonomis sehingga operator sering berjalan dan mencari peralatan kerja.	Menerapkan metode 5S, menata ulang area kerja, serta menempatkan peralatan dan bahan baku pada lokasi yang mudah dijangkau operator.
<i>Inventory</i> (Persediaan berlebih)	Gudang bahan baku dan area penyimpanan produk jadi	Kepala gudang dan <i>Supervisor</i> produksi	Saat pengadaan bahan baku maupun setelah proses produksi selesai	Produksi menggunakan sistem <i>Make to Stock</i> sehingga persediaan bahan baku maupun produk jadi cenderung berlebih.	Menentukan <i>safety stock</i> dan <i>reorder point</i> , memperbaiki pencatatan persediaan, serta menyesuaikan jumlah produksi dengan permintaan pasar.
<i>Overproduction</i> (Produksi melebihi kebutuhan)	Bagian perencanaan produksi	Kepala produksi	Saat penyusunan jadwal produksi	Perencanaan produksi masih berdasarkan estimasi sehingga jumlah produksi terkadang melebihi permintaan aktual.	Melakukan perencanaan produksi berdasarkan data permintaan aktual, memperbarui <i>forecasting</i> secara berkala, dan menerapkan konsep <i>pull production</i> pada produk tertentu.
<i>Overprocessing</i> (Proses yang tidak	<i>Quality Control</i> dan <i>Packaging</i>	<i>Supervisor</i> QC	Selama pemeriksaan	Pemeriksaan kualitas dilakukan berulang	Menyusun SOP inspeksi yang lebih efektif,

Jenis Pemborosan (What)	Sumber Pemborosan (Where)	Penanggung Jawab (Who)	Waktu Terjadi (When)	Penyebab (Why)	Usulan Perbaikan (How)
memberikan nilai tambah) <i>Defect</i> (Produk cacat)	Pengisian isi, pembentukan, pemanggangan, dan <i>Quality Control</i>	Operator produksi dan <i>Supervisor QC</i>	kualitas dan pengemasan Selama proses produksi dan setelah pemanggangan	serta terdapat aktivitas penataan ulang produk yang belum memiliki standar baku. Variasi keterampilan operator, kurangnya standar kerja, serta pengendalian proses yang belum optimal menyebabkan bentuk dan ukuran bakpia tidak seragam.	melakukan <i>quality control</i> pada titik kritis proses, serta menghilangkan aktivitas pemeriksaan yang berulang. Melakukan pelatihan operator, memperketat penerapan SOP, menggunakan alat bantu untuk standarisasi ukuran, serta meningkatkan pengawasan selama proses produksi.

5.2.2 Usulan Penerapan Perbaikan Kaizen

Untuk mengurangi *waste* yang terjadi pada proses produksi, penelitian ini menerapkan metode Kaizen sebagai pendekatan perbaikan berkelanjutan yang melibatkan seluruh elemen organisasi. Kaizen bertujuan meningkatkan nilai tambah dengan meminimalkan pemborosan melalui tiga pilar utama, yaitu *housekeeping*, *waste reduction*, dan *standardization*. Berdasarkan hasil *analisis Current State Value Stream Mapping* (VSM), aktivitas *non-value added* diidentifikasi dan dianalisis menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM) sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan dalam penerapan *lean manufacturing* pada perusahaan Bakpia Pathok 25.

Tabel 5. 2 Perbaikan Kaizen

Kategori Aktivitas	Area	Permasalahan	Usulan Kaizen
<i>Delay</i> (NVA)	Pemanasan oven	Memanaskan oven arang memerlukan waktu yang sangat lama	Pembelian oven modern dapat memangkas waktu siklus, dan menghemat biaya produksi
<i>Transportation</i> (NNVA)	Perpindahan bahan baku	Jarak perpindahan bahan baku dari gudang menuju area produksi masih cukup jauh dan dilakukan beberapa kali.	Menata ulang tata letak fasilitas berdasarkan urutan proses produksi sehingga jarak perpindahan material menjadi lebih pendek dan aliran produksi lebih lancar.
<i>Transportation</i> (NNVA)	Perpindahan adonan antar stasiun	Adonan dipindahkan secara manual melalui beberapa meja kerja sehingga menambah waktu proses.	Menyusun <i>layout</i> berbasis <i>continuous flow</i> dan menggunakan troli atau wadah khusus agar perpindahan material lebih cepat dan aman.
<i>Motion</i> (NNVA)	Area produksi	Operator sering berjalan mengambil bahan baku, loyang, dan peralatan karena	Menerapkan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), menempatkan alat sesuai titik penggunaan, serta

Kategori Aktivitas	Area	Permasalahan	Usulan Kaizen
<i>Inspection</i>	<i>Quality Control</i>	penempatan fasilitas belum ergonomis.	memberikan visual label pada setiap peralatan kerja.
		Pemeriksaan kualitas masih dilakukan secara manual dan berulang sehingga memperpanjang waktu proses.	Menyusun SOP inspeksi yang lebih sederhana, membuat standar visual kualitas produk, serta melakukan pemeriksaan pada titik proses yang paling kritis untuk mengurangi inspeksi berulang.
<i>Operation</i> (VA yang belum optimal)	Pengisian isi bakpia	Variasi ukuran isi menyebabkan bentuk produk kurang seragam dan berpotensi menimbulkan produk cacat.	Menggunakan alat bantu takaran standar (<i>portion scoop</i>), memberikan pelatihan operator, dan melakukan evaluasi berkala terhadap hasil produksi.
<i>Defect</i>	Pembentukan dan pemanggangan	Masih ditemukan bakpia dengan ukuran tidak seragam, kulit retak, atau tingkat kematangan yang tidak merata.	Memperbarui SOP produksi, melakukan pelatihan operator secara berkala, menetapkan parameter suhu dan waktu pemanggangan yang baku.
<i>Inventory</i>	Gudang bahan baku dan produk jadi	Persediaan bahan baku maupun produk jadi berpotensi berlebih karena produksi menggunakan sistem <i>Make to Stock</i> .	Menentukan <i>safety stock</i> , <i>reorder point</i> , serta melakukan evaluasi perencanaan produksi berdasarkan data permintaan aktual agar persediaan lebih terkendali.

5.2.3 Perbaikan Berdasarkan *Process Activity Mapping*

Usulan perbaikan yang sudah dipaparkan sebelumnya selanjutnya digunakan sebagai landasan untuk menyusun usulan berdasarkan *process activity mapping* (PAM). Usulan perbaikan berdasarkan PAM ini berfokus pada pemangkasan waktu siklus di sejumlah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Pemangkasan waktu dilakukan khusus pada aktivitas-aktivitas berjenis delay dan transportasi.

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
	Pemindahan Kacang Hijau ke mesin giling	Manual		124.6		T				NNVA
	Penggilingan	Mesin Giling		181.2	O					VA
	Pemindahan hasil giling ke dalam <i>Mixing Bowl</i>	Manual		60.176		T				NNVA
	Pengadukan	<i>Mixer</i>		1201.2	O					VA
	Persiapan Penggorengan	Manual		201.6					D	NNVA
	Penggorengan	Manual, Wajan		2400.6	O					VA
	Penambahan Gula Pasir dan Garam Halus	Manual		45.168	O					VA
	Persiapan bahan kulit	Manual		10.158					D	NNVA
	Menimbang Bahan	Timbangan		180.6	O					NNVA
	Pencampuran Pada Panci	Manual		120.2	O					VA
	Pengadukan	Manual		486.6	O					VA

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
Pembuatan Kulit Bakpia	Penggilingan	Mesin Giling		603.4	O					VA
	Pemindahan Adonan yang telah kalis ke meja	Manual, <i>Trolley</i>		242		T				NNVA
	Pemotongan Adonan Kulit Berbentuk Dadu	Manual, <i>Dough Cutter</i>		153.8	O					VA
	Penataan di atas Meja Pencetak	Manual, Nampan		72.8	O					NNVA
Pengisian Isi Bakpia	Penekanan Adonan	Manual		5.144	O					VA
	Pengisian isi Bakpia	Manual		21.66	O					VA
	Penataan Pada Loyang	Manual, Loyang		183	O					NNVA
Pemanggangan Bakpia	Persiapan Pemanasan Oven	Manual		2401.2					D	NNVA
	Pemanggangan	<i>Oven Arang</i>		672.8	O					VA

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
	Pembalikan Bakpia	Manual, Sutil		136.2	O					VA
<i>Quality Control</i>	Pengambilan produk Bakpia	Manual		82.8		T				NNVA
	Persiapan Produk	Manual		33.8					D	NVA
	Pengecekan Spesifikasi Produk	Manual		34.4			I			VA
	Penyortiran Bakpia	Manual, Wadah		180.4			I			NVA
	Menyerahkan Produk									
	Menyerahkan Produk Ke Meja <i>Packing</i>	Manual, Nampan, <i>Trolley</i>		62.8		T				NVA
<i>Packaging</i>	Penataan	Manual		63.8	O					NNVA
	Persiapan Dus Pembungkus dan Kertas Minyak	Manual		213.2					D	NNVA
	<i>Packing</i> Bakpia kedalam Dus	Manual, Dus Pembungkus,		7.86	O					VA

Proses	Aktivitas	Alat/Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
	Penjualan	Kertas Minyak, dan solatip Manual, Etalase		216	O					NNVA

Berdasarkan tabel di atas, aktivitas yang ditandai dengan warna kuning merupakan tahapan proses yang diusulkan untuk dikurangi pada proses produksi di Bakpia Pathok 25. Pengurangan aktivitas tersebut bertujuan untuk mempersingkat *lead time* produksi sehingga aliran proses menjadi lebih efisien. Penentuan aktivitas yang dikurangi didasarkan pada tingkat kepentingan masing-masing aktivitas serta usulan perbaikan yang telah dianalisis.

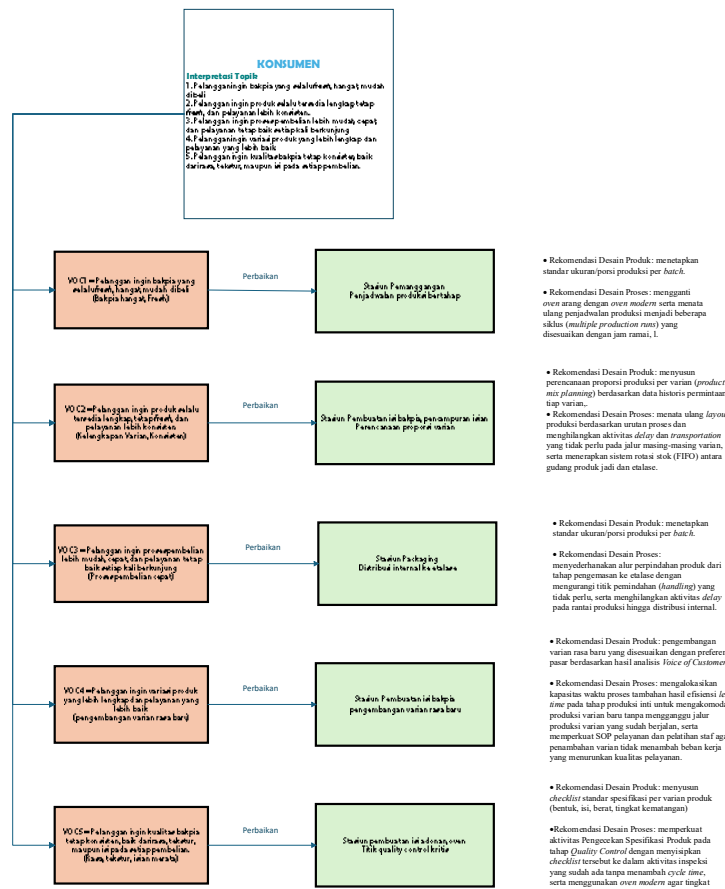
Beberapa aktivitas yang diusulkan untuk diperbaiki meliputi persiapan dus kemasan dan kertas minyak, yang dapat dioptimalkan dengan mengganti material kemasan menjadi kardus yang memiliki kemampuan menyerap minyak sehingga penggunaan kertas minyak tidak lagi diperlukan. Selain itu, proses pemanggangan yang masih menggunakan *oven* arang manual dengan waktu operasi yang relatif lama diusulkan untuk diganti menggunakan mesin oven yang lebih *modern*, sehingga proses pemanggangan menjadi lebih cepat dan efisien. Aktivitas lain yang juga dapat dikurangi atau disederhanakan meliputi penataan adonan, pemindahan adonan ke atas meja, penataan adonan pada loyang, pengambilan produk bakpia, persiapan produk sebelum pengemasan, penyortiran, serta pemindahan produk dari area produksi ke meja pengemasan. Estimasi waktu setelah dilakukan perbaikan pada setiap aktivitas tersebut disajikan pada tabel berikut

Tabel 5. 4 Perubahan Total Waktu

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (detik)	Persentase
Operasi	20	9536.5	97.55%
Transportasi	2	184.776	1.89%
Inspeksi	1	34.4	0.35%
<i>Storage</i>	0	0	0.00%
<i>Delay</i>	1	20.142	0.21%
VA	17	8821.1	90.23%
NVA	0	0	0.00%
NNVA	7	954.718	9.77%
<i>Cycle Time</i>			8821.1
<i>Lead Time</i>			9775.818

Hasil dari usulan perbaikan memperlihatkan adanya perubahan pada beberapa kategori aktivitas produksi. Jumlah aktivitas transportasi berkurang dari lima menjadi dua aktivitas, sehingga total waktunya turun dari 572,376 detik menjadi 184,776 detik. Selain itu, aktivitas *delay* juga menurun secara signifikan, dari enam aktivitas menjadi hanya satu aktivitas, dengan total waktu yang berkurang dari 2.880,100 detik menjadi 20,142 detik.

Berkurangnya aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tersebut turut menurunkan total waktu produksi, dari 14.196,176 detik menjadi 9.775,818 detik, atau setara dengan penurunan sebesar 31,14%. Sementara itu, proporsi aktivitas *value added* justru meningkat dari 66,88% menjadi 90,23%, yang mengindikasikan bahwa proses produksi berjalan lebih efektif dan efisien. Penurunan aktivitas *delay* ini merupakan hasil dari penerapan sejumlah usulan perbaikan yang dirumuskan berdasarkan analisis terhadap akar penyebab pemborosan, sehingga aktivitas tidak bernilai tambah dapat ditekan dan aliran proses produksi menjadi lebih lancar.



Gambar 5. 2 Integrasi Rekomendasi

5.3 Hasil Analisis Dan Integrasi Rekomendasi Sistem Produksi

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa keluhan pelanggan yang terekam melalui *topic modeling* tidak berdiri sendiri, melainkan berkaitan langsung dengan kondisi aktual proses produksi yang teridentifikasi melalui *Current State VSM* dan *Process Activity Mapping*. Oleh karena itu, perbaikan yang efektif memerlukan integrasi antara keputusan desain produk dan keputusan desain proses secara bersamaan (*concurrent*), bukan dilakukan secara terpisah. Berikut merupakan integrasi hasil penelitian yang mengarahkan bagaimana sistem produksi Bakpia Pathok 25 dapat ditingkatkan berdasarkan kebutuhan pelanggan (*customer needs*).

1. Keluhan mengenai ketersediaan produk *fresh* dan hangat sepanjang jam operasional, disertai kekhawatiran terhadap kestabilan harga. Bakpia tidak selalu

tersedia dalam kondisi baru keluar *oven*, serta terdapat keluhan mengenai harga dan kenyamanan saat membeli

- *Customer needs*: bakpia yang selalu *fresh*, hangat, mudah dibeli, dengan harga yang wajar.
 - Rekomendasi Desain Produk: menetapkan standar ukuran/porsi produksi per *batch* (jumlah adonan, jumlah isi per loyang), sehingga *output* setiap siklus produksi lebih terprediksi dan dapat disesuaikan dengan pola kunjungan pelanggan sepanjang hari.
 - Rekomendasi Desain Proses: mengganti *oven* arang dengan *oven modern* serta menata ulang penjadwalan produksi menjadi beberapa siklus (*multiple production runs*) yang disesuaikan dengan jam ramai, sehingga menghilangkan *delay* antara waktu produk keluar *oven* dengan waktu produk dijual.
 - Hasil integrasi: *lead time* turun dari 14.196,176 detik menjadi 9.775,818 detik, sehingga siklus produksi dapat diulang lebih sering dalam *batch* yang lebih kecil; produk *fresh* dan hangat tersedia lebih merata sepanjang jam operasional, sementara efisiensi proses yang sama menekan biaya produksi per unit sehingga mendukung kestabilan harga jual.
2. Keluhan mengenai kualitas produk yang belum konsisten dari sisi rasa, tekstur, dan isian pada setiap pembelian
- *Customer needs*: kualitas bakpia yang tetap konsisten, baik dari rasa, tekstur, maupun isi pada setiap pembelian.
 - Rekomendasi Desain Produk: menyusun *checklist* standar spesifikasi per varian produk (bentuk, isi, berat, tingkat kematangan) sebagai acuan pengecekan sebelum pengemasan, serta menetapkan waktu memanggang yang baku sebagai spesifikasi tetap.
 - Rekomendasi Desain Proses: memperkuat aktivitas Pengecekan Spesifikasi Produk pada tahap *Quality Control* dengan menyisipkan *checklist* tersebut ke dalam aktivitas inspeksi yang sudah ada tanpa

menambah *cycle time*, serta menggunakan *oven modern* agar tingkat kematangan merata di setiap *batch*.

- Hasil integrasi: penempatan titik kendali mutu pada tahap pencampuran adonan, pemanggangan, dan pasca-pendinginan memungkinkan variasi kecil pada satu stasiun terdeteksi lebih awal sebelum terakumulasi, sehingga konsistensi rasa, tekstur, dan isian sebagai *core benefit* produk dapat terjaga pada setiap pembelian.

3. Keluhan mengenai kelengkapan varian, kualitas pelayanan, dan ketersediaan bakpia *fresh* yang belum konsisten pada waktu tertentu

- *Customer needs*: produk yang selalu tersedia lengkap, tetap *fresh*, dan pelayanan yang lebih konsisten.
- Rekomendasi Desain Produk: menyusun perencanaan proporsi produksi per varian (*product mix planning*) berdasarkan data historis permintaan tiap varian, sehingga jumlah adonan isi kacang hijau, coklat, keju, dan nanas per *batch* dapat ditetapkan secara terukur.
- Rekomendasi Desain Proses: menata ulang *layout* produksi berdasarkan urutan proses dan menghilangkan aktivitas *delay* dan *transportation* yang tidak perlu pada jalur masing-masing varian, serta menerapkan sistem rotasi stok (FIFO) antara gudang produk jadi dan etalase.
- Hasil integrasi: *value added* meningkat dari 66,88% menjadi 90,23%, sehingga *replenishment* tiap varian ke etalase berlangsung lebih cepat dan merata, ketersediaan seluruh varian dalam kondisi *fresh* dapat dijaga secara bersamaan, dan konsistensi pelayanan meningkat karena staf tidak lagi menghadapi kekosongan varian secara tidak terduga.

4. Keluhan mengenai proses pembelian yang belum sederhana dan cepat, serta pelayanan yang tidak selalu konsisten setiap kunjungan

- *Customer needs*: proses pembelian yang lebih mudah, cepat, dan pelayanan tetap baik setiap kali berkunjung.

- Rekomendasi Desain Produk: menetapkan standar ukuran/porsi produksi per *batch*, sehingga jumlah produk yang tersedia di etalase lebih pasti dan dapat direncanakan sesuai kebutuhan pelayanan.
 - Rekomendasi Desain Proses: menyederhanakan alur perpindahan produk dari tahap pengemasan ke etalase dengan mengurangi titik pemindahan (*handling*) yang tidak perlu, serta menghilangkan aktivitas *delay* pada rantai produksi hingga distribusi internal.
 - Hasil integrasi: pengurangan aktivitas *delay* pada sistem produksi dari 20,29% menjadi 0,21% dari total waktu proses membuat pasokan produk ke etalase lebih stabil, sehingga proses pembelian dapat berlangsung lebih cepat dan pelayanan tetap konsisten pada setiap kunjungan pelanggan.
5. Konsumen mengeluhkan pilihan variasi produk yang sedikit, dan pelayanan menjadi perhatian
- *Customer needs*: variasi produk yang lebih lengkap dan pelayanan yang lebih baik.
 - Rekomendasi Desain Produk: pengembangan varian rasa baru (*new product development*) yang disesuaikan dengan preferensi pasar berdasarkan hasil analisis *Voice of Customer*, disertai penetapan spesifikasi standar (bentuk, isi, berat) untuk tiap varian baru agar konsisten dengan varian yang sudah ada.
 - Rekomendasi Desain Proses: mengalokasikan kapasitas waktu proses tambahan hasil efisiensi *lead time* pada tahap produksi inti untuk mengakomodasi produksi varian baru tanpa mengganggu jalur produksi varian yang sudah berjalan, serta memperkuat SOP pelayanan dan pelatihan staf agar penambahan varian tidak menambah beban kerja yang menurunkan kualitas pelayanan.
 - Hasil integrasi: keputusan penambahan varian tidak direncanakan terpisah dari kondisi rantai produksi, melainkan didasarkan pada kapasitas riil yang tersedia hasil efisiensi proses sebelumnya, sehingga variasi produk dapat

diperluas tanpa menimbulkan *bottleneck* baru pada lini produksi, sementara kesiapan staf yang didukung SOP dan pelatihan memastikan pelayanan tetap terjaga meskipun jumlah pilihan produk bertambah.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Perbaikan sistem industri pada IKM Bakpia Pathok 25 dilakukan dengan mengintegrasikan keputusan desain produk dan desain proses secara bersamaan, bukan terpisah. Integrasi ini diawali dengan penggalian kebutuhan pelanggan melalui analisis *topic modeling* (LDA) dan *sentiment analysis* berbasis leksikon terhadap data ulasan konsumen, sehingga setiap keluhan pelanggan dapat diterjemahkan menjadi *Voice of Customer* yang spesifik. Setiap VoC yang teridentifikasi kemudian dipetakan langsung ke kondisi aktual proses produksi hasil *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM) dan *Process Activity Mapping* (PAM), sehingga setiap rekomendasi perbaikan selalu memuat dua sisi sekaligus: rekomendasi desain produk (misalnya standarisasi ukuran/porsi produksi per *batch*, standarisasi takaran isian, redesain kemasan) dan rekomendasi desain proses (misalnya penggantian *oven*, penataan ulang *layout*, penerapan SOP, penerapan Kaizen dan 5S) pada stasiun kerja yang sama. Dengan cara ini, perbaikan pada satu sisi tidak menimbulkan ketidaksesuaian pada sisi lainnya, karena keduanya dirancang untuk saling mendukung sejak tahap awal.
2. Perbandingan CSVSM dan FSVSM menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan setelah usulan perbaikan berbasis *concurrent engineering* diterapkan. Total *lead time* produksi berkurang dari 14.196,176 detik menjadi 9.775,818 detik, atau mengalami penurunan sebesar 31,14%. Proporsi aktivitas *Value Added* (VA) meningkat dari 66,88% menjadi 90,23%, sementara aktivitas *Non-Value Added* (NVA) berhasil diiadakan sepenuhnya menjadi 0 detik, dan aktivitas *Necessary but Non-Value Added* (NNVA) tersisa sebesar 954,718 detik. Selain itu, proporsi aktivitas delay yang sebelumnya mencapai 20,29% dari total waktu proses berhasil ditekan menjadi hanya 0,21%. Hasil ini membuktikan bahwa pendekatan *concurrent engineering*, dengan mengintegrasikan perbaikan desain produk dan desain proses secara bersamaan, mampu menghasilkan peningkatan efisiensi sistem yang jauh lebih besar dibandingkan bila perbaikan hanya difokuskan pada satu sisi saja.

3. Rekomendasi perbaikan disusun berdasarkan integrasi tujuh jenis pemborosan yang teridentifikasi melalui Kaizen dan PAM dengan lima topik keluhan utama pelanggan hasil LDA. Pada sisi pengurangan pemborosan, rekomendasi mencakup penggantian *oven* arang dengan *oven modern* untuk memangkas *delay* pemanasan, penataan ulang *layout* produksi berdasarkan urutan proses dan penggunaan troli/wadah khusus untuk memangkas waktu transportasi, penerapan 5S untuk mengurangi motion yang tidak perlu, penyederhanaan SOP inspeksi pada titik kritis untuk mengurangi *inspection* berulang, penggunaan alat bantu takaran standar untuk mengurangi variasi operation, penetapan parameter suhu dan waktu pemanggangan baku untuk mengurangi *defect*, serta penentuan *safety stock* dan *reorder point* untuk mengendalikan *inventory*. Pada sisi peningkatan kualitas produk, rekomendasi mencakup standarisasi resep dan takaran bahan pada tahap pembuatan isi dan kulit, penempatan titik *quality control* pada tahapan kritis (pencampuran, pemanggangan, pasca-pendinginan), penyusunan *checklist* spesifikasi produk per varian, serta pengembangan varian rasa baru yang memanfaatkan kapasitas produksi hasil efisiensi *lead time*. Integrasi kedua sisi ini terbukti secara bersamaan menurunkan pemborosan (lead time turun 31,14%, delay turun dari 20,29% menjadi 0,21%) sekaligus mengarahkan sistem produksi untuk lebih responsif terhadap kebutuhan pelanggan atas kesegaran, kelengkapan varian, kecepatan pelayanan, dan konsistensi kualitas produk.

6.2 Saran

6.2.1 Saran Perbaikan Bagi Perusahaan

1. Menerapkan pendekatan Kaizen secara berkelanjutan melalui perbaikan-perbaikan kecil pada setiap tahapan proses produksi guna meminimalkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan efisiensi proses.
2. Menyusun dan menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) serta instruksi kerja pada setiap tahapan proses produksi agar seluruh aktivitas memiliki standar yang jelas, konsisten, dan dapat dipahami serta diterapkan oleh seluruh karyawan.
3. Melakukan penataan ulang tata letak fasilitas (*layout*) sesuai dengan usulan perbaikan yang telah dirancang untuk mempersingkat jarak perpindahan material

maupun produk, sehingga pemborosan akibat aktivitas transportasi dapat dikurangi.

4. Menerapkan budaya kerja 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) secara menyeluruh dengan melibatkan seluruh pihak di perusahaan guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih rapi, bersih, teratur, dan mendukung peningkatan produktivitas.

6.2.2 Saran Yang Dapat Diberikan Bagi Penelitian Selanjutnya

1. Pengukuran waktu siklus produksi dalam penelitian ini hanya didasarkan pada lima kali pengamatan ($N = 5$) untuk setiap aktivitas, yang meskipun telah memenuhi uji kecukupan data secara statistik, masih berpotensi belum sepenuhnya menangkap variabilitas proses produksi yang dapat dipengaruhi oleh faktor musiman, kondisi bahan baku, maupun kondisi kerja operator. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengamatan dalam rentang waktu yang lebih panjang dan jumlah pengulangan yang lebih banyak guna memperoleh estimasi waktu proses yang lebih representatif.
2. Analisis *topic modeling* dan *sentiment analysis* pada penelitian ini hanya bersumber dari ulasan negatif konsumen pada satu *platform* digital (*Google Maps*), dengan *coherence score* tertinggi yang diperoleh sebesar 0,5313, yang tergolong moderat. Hal ini menyebabkan topik yang terbentuk belum sepenuhnya optimal dan informasi terkait aspek positif yang perlu dipertahankan perusahaan belum tergali. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperkaya sumber data dari berbagai *platform* ulasan digital serta turut menganalisis sentimen positif, agar pemahaman terhadap *Voice of Customer* yang dihasilkan lebih komprehensif dan koheren.
3. Usulan perbaikan yang dihasilkan melalui integrasi desain produk dan desain proses dalam penelitian ini masih bersifat konseptual, yaitu berdasarkan pemetaan topik keluhan ke kondisi aktual proses produksi dan simulasi *Future State Value Stream Mapping* (FSVSM), tanpa melalui uji coba implementasi langsung di lapangan. Oleh karena itu, efektivitas rekomendasi yang diajukan belum teruji secara nyata pada sistem produksi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba (*pilot implementation*) atas usulan perbaikan yang dihasilkan,

sehingga hasil peningkatan efisiensi dapat divalidasi secara aktual, tidak hanya berdasarkan estimasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis Sunafiah, & Nurfiza Widayati. (2025). Pengaruh Pertumbuhan Unit UMKM dan Tenaga Kerja UMKM terhadap Produk Domestik Bruto Studi Kasus di Indonesia. *Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 5(3), 471–483. <https://doi.org/10.55606/jimek.v5i3.8065>
- Berutu, S. S. (2022). Text Mining dan Klasifikasi Sentimen Berbasis Naïve Bayes Pada Opini Masyarakat terhadap Makanan Tradisional. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 4(2), 254. <https://doi.org/10.30865/json.v4i2.5138>
- Bredice, M., Formisano, A. V., Kullafi, S., & Palma, P. (2025). Access to credit and fintech: A lexicon-based sentiment analysis application on Twitter data. *Research in International Business and Finance*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.102875>
- de Souza, J. T., Jesus, R. H. G. de, Ferreira, M. B., Chiroli, D. M. de G., Piekarski, C. M., & de Francisco, A. C. (2024). How is the product development process supported by data mining and machine learning techniques? *Technology Analysis and Strategic Management*, 36(7), 1430–1442. <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2099262>
- Ding, H., Tian, J., Yu, W., Wilson, D. I., Young, B. R., Cui, X., Xin, X., Wang, Z., & Li, W. (2023). The Application of Artificial Intelligence and Big Data in the Food Industry. In *Foods* (Vol. 12, Number 24). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods12244511>
- Fajriah, N., & Mahfud, H. (n.d.). *Analysis and Minimization of Waste in the Production Area of PT. XYZ with Lean Manufacturing Approach and System Simulation*. <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i2.22464>
- Horsthofer-Rauch, J., Schumann, M., Milde, M., Vernim, S., & Reinhart, G. (2022). Digitalized value stream mapping: Review and outlook. *Procedia CIRP*, 112, 244–249. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.09.079>
- Ismail, N. E., Sutomo, A. N., & Muchtaridi, M. (2023). Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness. In *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage* (Number 1). <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>
- Khoeruddin & Indrasti (2023). (2023). Analisis Lean Manufacturing Produksi Saus Gulai dengan Metode Value Stream Mapping. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 10(1), 15–23. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2023.10.1.15>
- Laghouag, A., Zafrah, F. bin, Qureshi, M. R. N. M., & Sahli, A. A. (2024). Eliminating Non-Value-Added Activities and Optimizing Manufacturing

- Processes Using Process Mining: A Stock of Challenges for Family SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 16(4). <https://doi.org/10.3390/su16041694>
- Lubis, D. A., Pujangkoro, S., & Hidayati, J. (2024). Lean Approach to Minimize Waste in Biscuit Production Process Using Value Stream Mapping Method at PT. XYZ. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 26(2), 120–127. <https://doi.org/10.32734/jsti.v26i2.13544>
- Luo, J. M., Vu, H. Q., Li, G., & Law, R. (2021). Understanding service attributes of robot hotels: A sentiment analysis of customer online reviews. *International Journal of Hospitality Management*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103032>
- Nguyen et al. (2022), Lamouri, S., Pellerin, R., Tamayo, S., & Lekens, B. (2022). Data analytics in pharmaceutical supply chains: state of the art, opportunities, and challenges. *International Journal of Production Research*, 60(22), 6888–6907. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1950937>
- Norman et.al (2023), Kuncorosidi, K., & Rosmalia, R. (n.d.). *Diskursus Ilmu Manajemen STIESA (Dimensia) Application of Lean Manufacturing in the Canned Food and Beverage Industry: Literature Review*. Retrieved <https://ojs.stiesa.ac.id/index.php/dimensia>
- Pardeep Arora, Jass Kaur, & Anshu. (2025). Mining Social Media Data: A Practical Approach with Weka. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 12(3), 1012–1019. <https://doi.org/10.32628/ijrsrst25123108>
- Průcha, P., Martínez-Rojas, A., Falát, L., & Madzík, P. (2026). Where is the automation discourse heading? Exploring evolution and trends of RPA research through topic modeling. In *Array* (Vol. 30). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.array.2026.100777>
- Purnama, D. A., Subagyo, & Masruroh, N. A. (2023). Online data-driven concurrent product-process-supply chain design in the early stage of new product development. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100093>
- Qurotul, S. A., All Habsy, B., Nursalim, M., Bimbingan Konseling, M., Negeri Surabaya, U., & Penulis Koresponden, yun. (2025). Model-Model Penelitian Kualitatif: Literature Review. In *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia* (Vol. 4, Number 2). <https://jpion.org/index.php/jpi341> Situswebjurnal:<https://jpion.org/index.php/jpi>
- Ramadhani, M., & Rismawan, P. (2025). Implementasi Metode Pembelajaran Observasi Lapangan dalam Aktivitas Belajar Sosiologi di SMA Antartika Sidoarjo. *Tahun*, 2(1), 35–41. <https://doi.org/10.59066/jspk.v2i1.1313>

- Reitsma, E., Hilletoft, P., & Johansson, E. (2023a). Supply chain design during product development: a systematic literature review. *Production Planning and Control*, 34(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1884763>
- Reitsma, E., Hilletoft, P., & Johansson, E. (2023b). Supply chain design during product development: a systematic literature review. *Production Planning and Control*, 34(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1884763>
- Rizal, A. A., Adawiyah, S. R., & Rafa, A. M. (2025). Social Media dan Media Online Analytic Universitas Islam Negeri Mataram dengan Lexicon Based Method dan Latent Dirichlet Allocation. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 7(2), 305–325. <https://doi.org/10.35746/jtim.v7i2.620>
- Sahin, C., Ar, I. M., & Baki, B. (2025). An integrated approach on new product development process with data mining: a case study on smartphone design. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 16(4), 1485–1500. <https://doi.org/10.1007/s13198-025-02763-y>
- Sahoo, S. (2022). Big data analytics in manufacturing: a bibliometric analysis of research in the field of business management. In *International Journal of Production Research* (Vol. 60, Number 22, pp. 6793–6821). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1919333>
- Sekar Sari, A., Aprisilia, N., Fitriani, Y., & Kata Kunci, A. (2025). Indonesian Research Journal on Education Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Kualitatif: Observasi, Wawancara, dan Triangulasi. In *Indonesian Research Journal on Education* (Vol. 5). <https://irje.org/index.php/irje>
- Solimun, Rinaldo Fernandes, A. A., Junianto, F. H., Sekarsari, C. R., Rismala, S. N., & Amirullah, K. I. (2026). Extraction of waste economic variables through cluster analysis from web scraping results and latent Dirichlet allocation. *Waste Management Bulletin*, 4(2). <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2026.100302>
- Subramaniyam, M., Halim-Lim, S. A., Mohamad, S. F. B., & Priyono, A. (2021). Digital Supply Chain in the Food Industry: Critical Success Factors and Barriers. *2021 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2021*, 404–410. <https://doi.org/10.1109/IEEM50564.2021.9672606>
- Sugianto et al. (2025), & Titisari, M. A. (2025). ANALISIS PEMBOROSAN (WASTE) PADA PROSES PACKING KERUPUK MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING (VSM) PADA PERUSAHAAN MAKANAN RINGAN. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, 5(1), 80–90. <https://doi.org/10.46306/tgc.v5i1>

- Werner et al. (2021), Wiese, M., & Maas, A. (2021). Embedding process mining into financial statement audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2021.100514>
- Wu, Y. J., & Chen, J. C. (2021). Stimulating innovation with an innovative curriculum: A curriculum design for a course on new product development. *International Journal of Management Education*, 19(3). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100561>

LAMPIRAN





```

Python
Requirement already satisfied: pandas in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (3.11.0)
Requirement already satisfied: numpy in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (1.26.4)
Requirement already satisfied: nltk in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (3.9.2)
Collecting nltk
  Downloading nltk-3.9.2-py3-none-any.whl.metadata (9.9 kB)
Collecting gensim
  Downloading gensim-4.3.0-py311-cp311-abi3-win_amd64.whl.metadata (8.8 kB)
Collecting pyLDAvis
  Downloading pyLDAvis-3.4.1-py3-none-any.whl.metadata (8.2 kB)
Requirement already satisfied: matplotlib in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (3.10.4)
Collecting wordcloud
  Downloading wordcloud-1.9.4-py311-cp311-abi3-win_amd64.whl.metadata (3.5 kB)
Requirement already satisfied: numpy>=1.26.0 in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (from pandas) (1.26.4)
Requirement already satisfied: python-dateutil<3, >2.8.0 in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (from pandas) (2.9.0.post0)
Requirement already satisfied: pytz in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (2023.3)
Requirement already satisfied: tzdata in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (from pandas) (2024.1)
Requirement already satisfied: joblib in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (from gensim) (1.4.2)
Requirement already satisfied: scikit-learn in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (from gensim) (1.5.2)
Requirement already satisfied: scipy in c:\users\user\appdata\local\programs\python\python311\python.exe (from gensim) (1.14.1)
Collecting wordcloud
  Downloading wordcloud-1.9.4-py311-cp311-abi3-win_amd64.whl (1.1 MB)

```

```

Python
df = pd.read_excel("hasil_sentiment_analysis.xlsx")
df.head()

```

	test	stars	clean_text	tokens	stemmed	final_text	score	sentiment	polarity_score
0	Penas, sampai dalam bakpa habis semua	1	penas sampai dalam bakpa habis semua	[penas, bakpa, habis, semua]	[penas, bakpa, habis, semua]	penas bakpa habis semua	4	Negatif	-2
1	Selalu mangsa tebus untuk beli bakpa utap...	1	selalu mangsa tebus untuk beli bakpa utap...	[selalu, mangsa, tebus, beli, bakpa, utap...]	[selalu, mangsa, tebus, beli, bakpa, utap...]	selalu mangsa tebus beli bakpa beli yoyyutan...	0	Negatif	-11
2	Ada bak sampai diting punya anak selu...	1	ada bak sampai diting punya anak selu...	[ada, bak, sampai, diting, punya, anak, selu...]	[ada, bak, sampai, diting, punya, anak, selu...]	ada diting punya anak selu cocok dgn bakpa...	11	Positif	2
3	Anda food an ment lebih benti gada temp...	1	anda food an ment lebih benti gada temp...	[anda, food, an, ment, lebih, benti, gada, temp...]	[anda, food, an, ment, lebih, benti, gada, temp...]	anda food an ment lebih benti gada temp...	26	Negatif	28
4	Sayang vianya gak banyak tapi dah dah...	5	sayang vianya gak banyak tapi dah dah...	[sayang, vianya, gak, banyak, tapi, dah, dah...]	[sayang, vianya, gak, banyak, tapi, dah, dah...]	sayang vianya gak banyak tapi dah dah...	4	Negatif	-4

```

Python
df = pd.read_excel("hasil_sentiment_analysis.xlsx")
df.head()

```

	test	stars	clean_text	tokens	stemmed	final_text	score	sentiment	polarity_score
0	Penas, sampai dalam bakpa habis semua	1	penas sampai dalam bakpa habis semua	[penas, bakpa, habis, semua]	[penas, bakpa, habis, semua]	penas bakpa habis semua	4	Negatif	-2
1	Selalu mangsa tebus untuk beli bakpa utap...	1	selalu mangsa tebus untuk beli bakpa utap...	[selalu, mangsa, tebus, beli, bakpa, utap...]	[selalu, mangsa, tebus, beli, bakpa, utap...]	selalu mangsa tebus beli bakpa beli yoyyutan...	0	Negatif	-11
2	Ada bak sampai diting punya anak selu...	1	ada bak sampai diting punya anak selu...	[ada, bak, sampai, diting, punya, anak, selu...]	[ada, bak, sampai, diting, punya, anak, selu...]	ada diting punya anak selu cocok dgn bakpa...	11	Positif	2
3	Anda food an ment lebih benti gada temp...	1	anda food an ment lebih benti gada temp...	[anda, food, an, ment, lebih, benti, gada, temp...]	[anda, food, an, ment, lebih, benti, gada, temp...]	anda food an ment lebih benti gada temp...	26	Negatif	28
4	Sayang vianya gak banyak tapi dah dah...	5	sayang vianya gak banyak tapi dah dah...	[sayang, vianya, gak, banyak, tapi, dah, dah...]	[sayang, vianya, gak, banyak, tapi, dah, dah...]	sayang vianya gak banyak tapi dah dah...	4	Negatif	-4

Pending response queued since connection got disrupted

```

if_negatif = if(df['sentiment'] == 'negatif')
print("salah ulasan negatif:", len(df_negatif))
df_negatif.head()

```

Tampilkan ulasan negatif: 228

	text	class	clean_text	tokens	stemmed	Real_text	score	sentiment	polarity_score
0	Pantai tempat dalam bakpa habis semua	1	pantai tempat dalam bakpa habis semua	['pantai', 'tempat', 'dalam', 'bakpa', 'habis', 'semua']	['pantai', 'tempat', 'dalam', 'bakpa', 'habis', 'semua']	pantai bakpa habis semua	4	negatif	-2
1	Sekali mangsa kerosa untuk beli bakpa sebang...	1	sekali mangsa kerosa untuk beli bakpa sebang...	['sekali', 'mangsa', 'kerosa', 'untuk', 'beli', 'bakpa', 'sebang...']	['sekali', 'mangsa', 'kerosa', 'untuk', 'beli', 'bakpa']	sekali mangsa kerosa beli bakpa kali puyek...	-0	negatif	-11
2	Andai food 5star yang lebih... Beres pada to...	1	andai food an ment lebih hender pada tempat...	['andai', 'food', 'an', 'ment', 'lebih', 'hender', 'pada', 'tempat...']	['andai', 'food', 'an', 'ment', 'lebih', 'hender', 'pada', 'tempat...']	andai food an ment lebih dii pada tempat dudu...	-26	negatif	-38
4	sayang walaupun gak banyak orang beli dah nak...	1	sayang walaupun gak banyak orang beli dah nak...	['sayang', 'walaupun', 'gak', 'banyak', 'orang', 'beli', 'dah', 'nak...']	['sayang', 'walaupun', 'gak', 'banyak', 'orang', 'beli', 'dah', 'nak...']	sayang walaupun gak banyak orang beli dah...	4	negatif	-4
5	Bakpa banyak rasa	1	bakpa banyak rasa	['bakpa', 'banyak', 'rasa']	['bakpa', 'banyak', 'rasa']				

Pending response rejected since connection got disrupted

```

coherence_values = []
model_list = []

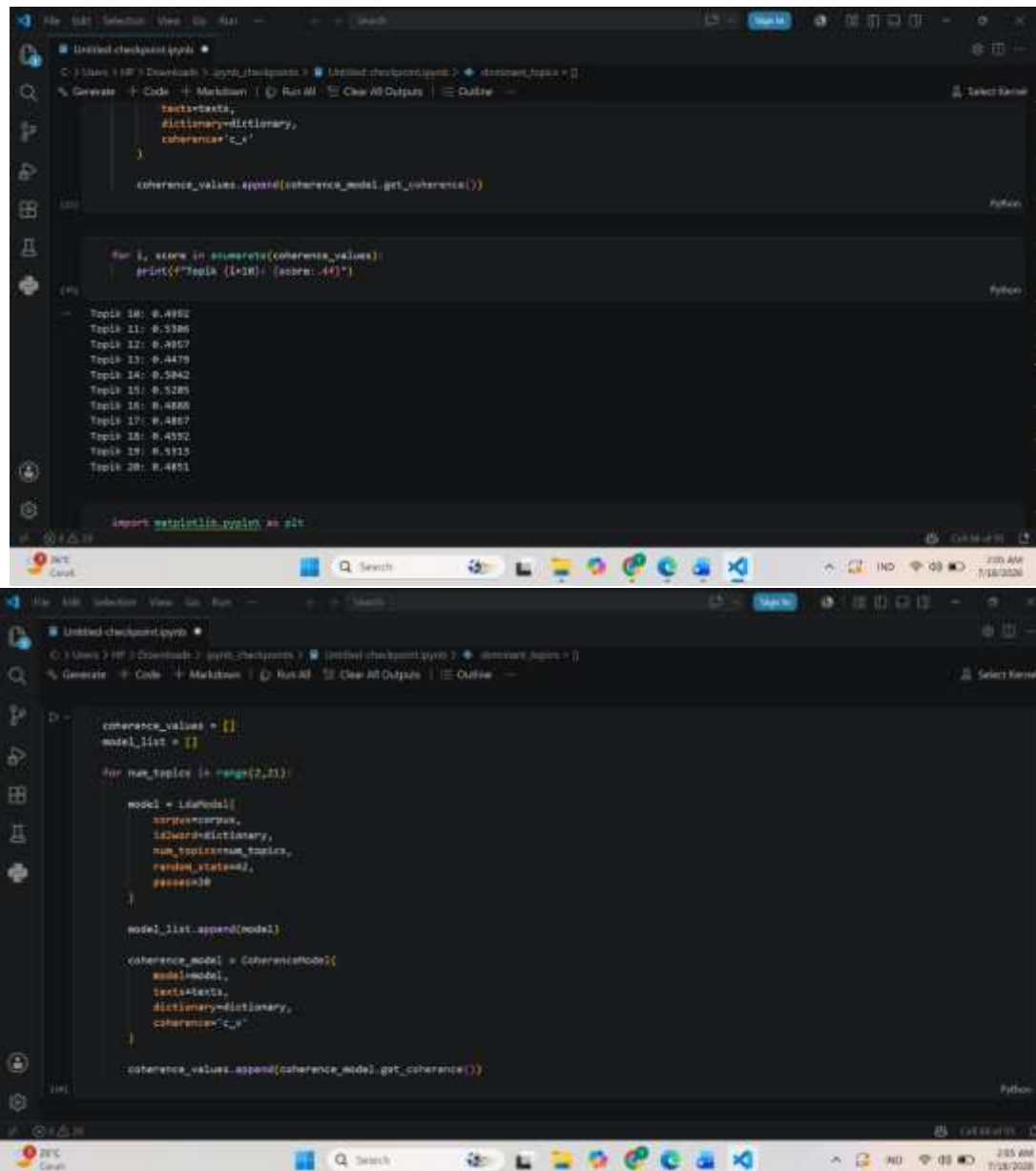
for num_topics in range(2, 11):
    model = LdaModel(
        corpus=corpus,
        id2word=dict,
        num_topics=num_topics,
        random_state=0,
        passad=25
    )

    model_list.append(model)

    coherence_model = CoherenceModel(
        model=model,
        texts=texts,
        dictionary=dictionary,
        coherence='u'
    )

    coherence_values.append(coherence_model.get_coherence())

```



The image displays two screenshots of a Jupyter Notebook interface, likely from a Windows operating system, showing Python code for topic modeling and coherence calculation.

Top Screenshot:

- The notebook is titled "Untitled checkpoint.ipynb".
- The code cell shows the following Python code:


```

      topics=topics,
      dictionary=dictionary,
      coherence='c_v'

      coherence_values.append(coherence_model.get_coherence())

      for i, score in enumerate(coherence_values):
          print(f'Topic {i+10}: (score:{score})')
      
```
- The output cell shows the following results:


```

      Topic 10: 0.4982
      Topic 11: 0.5386
      Topic 12: 0.4957
      Topic 13: 0.4479
      Topic 14: 0.5942
      Topic 15: 0.5285
      Topic 16: 0.4888
      Topic 17: 0.4867
      Topic 18: 0.4552
      Topic 19: 0.5115
      Topic 20: 0.4651
      
```
- The bottom status bar shows the system clock as 7:05 AM on 7/18/2028.

Bottom Screenshot:

- The notebook is titled "Untitled checkpoint.ipynb".
- The code cell shows the following Python code:


```

      coherence_values = []
      model_list = []

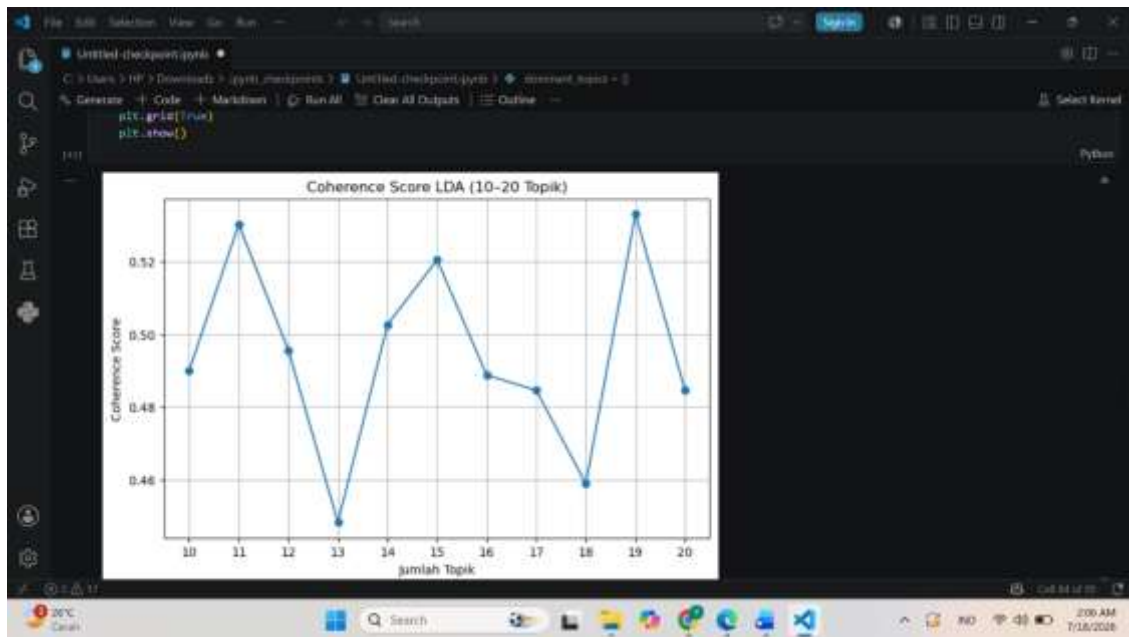
      for num_topics in range(2,11):

          model = LdaModel(
              corpus=corpus,
              id2word=dictionary,
              num_topics=num_topics,
              random_state=42,
              passes=10
          )

          model_list.append(model)

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

          coherence_values.append(coherence_model.get_coherence())
      
```
- The bottom status bar shows the system clock as 7:05 AM on 7/18/2028.



```

for idx, topic in best_model.print_topics(num_topics=19, num_words=10):
    print("\nTopik (idx+1):")
    print(topic)

```

Topik 1
0.833*"bapak" + 0.826*"bali" + 0.815*"rasa" + 0.810*"patrik" + 0.810*"tempat" + 0.810*"langsung" + 0.817*"yg" + 0.815*"boba" + 0.812*"barget" + 0.809

Topik 2
0.838*"banyak" + 0.833*"bapak" + 0.829*"nya" + 0.820*"bali" + 0.818*"patrik" + 0.816*"coba" + 0.815*"tempat" + 0.811*"layan" + 0.810*"leleh" + 0.810

Topik 3
0.865*"bapak" + 0.815*"rasa" + 0.814*"sekerang" + 0.814*"baleu" + 0.813*"sama" + 0.811*"tempat" + 0.812*"driver" + 0.811*"pathan" + 0.811*"hard" + 0

Topik 4
0.851*"tempat" + 0.820*"yg" + 0.820*"bali" + 0.816*"bapak" + 0.813*"anak" + 0.813*"jalan" + 0.813*"rasa" + 0.813*"harga" + 0.813*"layan" + 0.813*"ru

Topik 5
0.825*"layan" + 0.821*"barget" + 0.819*"parkir" + 0.819*"bali" + 0.818*"entri" + 0.810*"rasa" + 0.814*"bapak" + 0.813*"alai" + 0.813*"yg" + 0.813"

Topik 6
0.841*"bapak" + 0.823*"jogja" + 0.817*"bali" + 0.817*"parkir" + 0.813*"barget" + 0.813*"mami

Topik 7
0.884*"rasa" + 0.836*"bapak" + 0.825*"loklat" + 0.814*"esek" + 0.814*"barget" + 0.814*"jual"

```

Untitled-checkpoint.ipynb
> Users > HP > Downloads > .jupyter > checkpoints > Untitled-checkpoint.ipynb > dominant topics > []
Generate + Code + Markdown | Run All | Clear All Outputs | Outline | Select Kernel

best_score = max(coherence_values)
best_topic = coherence_values.index(best_score) + 10

print("Topik terbaik :", best_topic)
print("Coherence Score :", round(best_score,4))

In [ ]:
Out [ ]:
Topik terbaik : 19
Coherence Score : 0.5331

D =

best_score = max(coherence_values)

best_index = coherence_values.index(best_score)

best_model = model_list[best_index]

print("Topik terbaik :", best_index + 10)

In [ ]:
Out [ ]:
Topik terbaik : 19

for idx, topic in best_model.print_topics(num_topics=10, num_words=10):
    print(f"\nTopik {idx+1}")

In [ ]:
Out [ ]:

```

```

Untitled-checkpoint.ipynb
> Users > HP > Downloads > .jupyter > checkpoints > Untitled-checkpoint.ipynb > dominant topics > []
Generate + Code + Markdown | Run All | Clear All Outputs | Outline | Select Kernel

Jumlah kata pada dictionary : 8

print(df["sentiment"].value_counts())

In [ ]:
Out [ ]:
sentiment
Positif    229
Negatif    238
Netral      88
Name: count, dtype: int64

print(df["sentiment"].unique())

In [ ]:
Out [ ]:
['Negatif' 'Positif' 'Netral']

Df_neg = df[df["sentiment"]=="Negatif"].copy()

In [ ]:
Out [ ]:

Df_neg = df[df["sentiment"]=="Negatif"].copy()

In [ ]:
Out [ ]:

```