JT-IBSI (Jurnal Teknik Ibnu Sina), Vol 11, No. 01, Juni 2026
E-ISSN: 2541-2647 DOI : https://doi.org/10.36352/jt-ibsi.v11i01.1448

Analisis Kapabilitas Proses Produksi Pempek Dengan Metode *Six Sigma* (Pada Studi Kasus Pempek Koyek)

[1]Kinanti Kirana Sufi, [2]Mirza Bhilqis Jiratullah, [3]Tuwandi Juniarto
[1,2,3]Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jendral Ahmad yani, 13 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang, Sumatera Selatan
e-mail: [1]kiranasufik@gmail.com, [2]mirzabhilqisjiratullah@gmail.com, [3]tuwandijuniarto79@gmail.com

Abstract

The rapid development of information technology presents a dual impact—both challenges and opportunities—for various business sectors, particularly Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs). This situation encourages MSME operators to continuously improve product quality in order to remain competitive in the market and meet increasingly high consumer expectations. This study aims to improve the pempek production process at the Pempek Koyek *MSME through the application of the Six Sigma method using the DMAIC approach, which comprises the Define, Measure, Analyze, Improve, and Control stages. The data used consists of primary data obtained through direct observation of production volumes and product quality throughout the research period. In the Measure stage, Defects per Million Opportunities (DPMO) were calculated, the sigma level was determined, and process stability was evaluated using a P-Chart. Next, the Analyze stage was carried out using a Pareto chart to identify the most prevalent types of defects, as well as a cause-and-effect (fishbone) diagram to trace the main factors causing the defects. The Improve stage focused on formulating improvement proposals based on the results of the process capability analysis, taking into account human resources, raw materials, working methods, machinery, and working environment conditions. Subsequently, in the Control stage, an R-chart is applied to ensure that process variation remains within controlled limits. The research findings indicate that the implementation of the Six Sigma method can enhance the stability of the production process and maintain the consistency of the quality of the pempek produced.*

Keywords*: Six Sigma, DMAIC, Quality Control, SMEs, Production Process*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang berlangsung sangat cepat memberikan dampak ganda berupa tantangan dan peluang bagi berbagai bidang usaha, khususnya Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Situasi ini mendorong pelaku UMKM untuk terus melakukan peningkatan kualitas produk agar tetap kompetitif di pasar serta mampu memenuhi ekspektasi konsumen yang semakin tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan proses produksi pempek pada UMKM Pempek Koyek melalui penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC, yang meliputi tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve,* dan *Control*. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap jumlah produksi serta kualitas produk selama periode penelitian berlangsung. Pada tahap *Measure*, dilakukan perhitungan *Defect* per *Million Opportunities* (DPMO), penentuan tingkat sigma, serta evaluasi kestabilan proses menggunakan peta kendali p (*P-Chart*). Selanjutnya, tahap Analyze dilakukan dengan memanfaatkan diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan, serta diagram *fishbone (cause and effect)* guna menelusuri faktor utama penyebab terjadinya cacat. Tahap Improve difokuskan pada penyusunan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis kapabilitas proses dengan mempertimbangkan aspek sumber daya manusia, bahan baku, metode kerja, mesin, serta kondisi lingkungan kerja. Kemudian, pada tahap *Control* dilakukan penerapan peta kendali R (*R-chart*) untuk memastikan bahwa variasi proses tetap berada dalam kondisi terkendali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi metode *Six Sigma* dapat meningkatkan stabilitas proses produksi serta menjaga konsistensi mutu produk pempek yang dihasilkan.

Kata kunci: *Six Sigma,* DMAIC, Pengendalian Kualitas, UMKM, Proses Produksi

Diterima : Januari 2026
Disetujui : April 2026
Dipublikasi : Juni 2026

Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi yang terus berkembang telah mengubah dinamika dunia usaha dengan menghadirkan kondisi yang menuntut adaptasi tinggi, terutama bagi sektor Usaha Mikro, kecil, dan Menengah (UMKM). Integrasi pasar global serta penerapan sistem perdagangan terbuka turut memicu perubahan dalam cara industri menjalankan aktivitas operasionalnya. Dalam kondisi tersebut, UMKM tidak hanya berfungsi sebagai penopang ekonomi daerah, tetapi juga memperoleh peluang untuk menjangkau pasar yang lebih luas hingga tingkat internasional.

Apabila didukung dengan penguatan berkelanjutan serta peningkatan mutu produk dan efektivitas proses produksi, UMKM mampu meningkatkan daya saingnya di tengah kondisi persaingan yang kian kompetitif. Selain itu, peran UMKM juga sangat penting dalam menjaga ketersediaan pangan serta mendorong terciptanya pertumbuhan ekonomi yang stabil dan berkelanjutan (Faizah & Suib, 2020).

Dengan demikian, penerapan pengendalian kualitas yang terstruktur dan dilakukan secara berkelanjutan menjadi suatu kebutuhan penting bagi UMKM yang bergerak di bidang industri pangan. Langkah ini dilakukan untuk memastikan mutu produk tetap konsisten, mengurangi potensi pemborosan selama proses produksi, serta meningkatkan tingkat kepercayaan konsumen di tengah persaingan pasar yang semakin dinamis dan kompetitif (Uliyanti *et al*., 2025). Salah satu strategi yang dianggap efektif untuk mempertahankan kualitas adalah melalui analisis kapabilitas proses. Pendekatan ini digunakan untuk menilai sejauh mana suatu proses produksi mampu memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan, baik ditinjau dari aspek kualitas maupun dianggap efisiensi operasional. Oleh karena itu, kapabilitas proses memiliki peran penting dalam memenuhi ekspektasi konsumen sekaligus mendorong peningkatan kualitas produk secara berkesinambungan.

Penelitian terdahulu mengenai penerapan metode *Six Sigma* umumnya lebih banyak dilakukan pada industri manufaktur berskala besar seperti otomotif, furnitur, dan industri logam. Sementara itu, penelitian yang berfokus pada UMKM pangan tradisional, khususnya produksi pempek, masih relatif terbatas. Padahal, UMKM pangan memiliki karakteristik proses produksi yang berbeda karena masih banyak bergantung pada keterampilan tenaga kerja, kualitas bahan baku, serta kondisi lingkungan kerja yang belum sepenuhnya terstandarisasi. UMKM Pempek Koyek sebagai salah satu usaha pangan tradisional di Palembang masih menghadapi permasalahan berupa ketidaksesuaian ukuran, tekstur, dan kualitas produk yang menyebabkan

terjadinya produk cacat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi research gap tersebut dengan menerapkan metode *Six Sigma* melalui pendekatan DMAIC guna menganalisis kapabilitas proses serta memberikan usulan perbaikan yang lebih sistematis dan berkelanjutan.

Penggunaan metode *Six Sigma* sebagai upaya peningkatan kapabilitas proses, terutama melalui serangkaian tahapan DMAIC yang mencakup *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, serta *Control* terbukti mampu memberikan perbaikan yang signifikan terhadap kinerja proses produksi (Sujová & Simanová, 2021).

Kualitas menjadi aspek utama dalam sebuah organisasi atau perusahaan karena berhubungan erat dengan kemampuan produk maupun jasa dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Di samping itu, kualitas memiliki sifat yang tidak tetap, di mana standar yang digunakan dapat mengalami perubahan seiring dengan meningkatnya tuntutan serta ekspektasi konsumen (Gultom & Barusman, 2023). Penilaian terhadap kualitas suatu produk dapat dilakukan dengan mengacu pada delapan dimensi utama, yaitu performa produk, fitur pelengkap, tingkat keandalan, kesesuaian dengan spesifikasi, daya tahan, mutu pelayanan, aspek estetika, serta persepsi pelanggan terhadap produk tersebut (Perwiranegara, 2025).

Kesesuaian suatu produk terhadap standar yang ditetapkan dapat dinilai melalui lima karakteristik utama yang melekat pada produk tersebut (Kumalasari, 2024).

1. Konsistensi kualitas (*Consistency*)
2. Keamanan produk (*Safety*)
3. Kemudahan (*Ease of Use*)
4. Kesesuaian Kebutuhan (*Customer suitability*)
5. Nilai Produk (*Perceived value*)

Pengendalian kualitas adalah serangkaian kegiatan yang disusun secara terstruktur oleh perusahaan untuk melakukan pengawasan, penilaian, serta perbaikan terhadap proses produksi. Tujuan dari upaya ini adalah untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan senantiasa sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan, sekaligus menekan jumlah produk cacat sehingga dapat meningkatkan tingkat kepuasan konsumen (Suhaimi & Setiafindari, 2023)-(Wilda *et al*., 2023).

Dalam upaya peningkatan mutu, terdapat tujuh alat utama dalam pengendalian kualitas (*seven tools of quality control*) yang sering digunakan sebagai alat bantu analisis (Ayenigba *et al*., 2025).

1. *Check Sheet* (Lembar Periksa)
2. *Control Chart* (Peta Kendali)
3. Histogram
4. *Pareto Chart* (Diagram Pareto)
5. *Cause and Effect* (*Fishbone*)
6. *Scatter Diagram* (Diagram Pencar)

7. *Flowchart* (Diagram Alir)

Menurut (Benkov et al., 2024). Keberhasilan penerapan program peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat dikenali melalui meningkatnya kapabilitas proses dalam menghasilkan produk dengan jumlah cacat yang sangat rendah atau mendekati kondisi *zero defect*. Penilaian kapabilitas proses yang berhubungan dengan karakteristik *Critical to Quality* (CTQ) dilakukan dengan metode yang disesuaikan dengan jenis data yang digunakan, baik data atribut maupun data variabel (Luh & Suciptawati, 2021).

Konsep *Six Sigma* berawal dari gagasan Carl Friedrich Gauss terkait distribusi normal dalam bidang statistika, yang kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Walter A. Shewhart pada dekade 1920-an. Shewhart menyatakan bahwa penyimpangan hingga tiga kali standar deviasi dari nilai rata-rata (*mean*) dapat menunjukkan adanya kebutuhan untuk melakukan perbaikan pada suatu proses. Dalam perkembangannya, konsep tersebut melahirkan alat pengukuran kualitas yang sederhana, yang selanjutnya berevolusi menjadi pendekatan manajerial sekaligus filosofi dalam upaya peningkatan kinerja bisnis yang dikenal sebagai *Six Sigma* (Dwiyanti & Valentin, 2025). S*ix Sigma* dapat dipandang sebagai strategi karena menitikberatkan dalam upaya meningkatkan kepuasan pelanggan, sekaligus sebagai suatu disiplin karena penerapannya menggunakan kerangka kerja yang terstruktur, yaitu DMAIC *(Define, Measure, Analyze, Improve,* dan *Control),* serta didukung oleh berbagai alat analisis yang saling terintegrasi seperti diagram Pareto dan histogram. Metode ini berfungsi sebagai pendekatan dalam pengendalian serta peningkatan kualitas dengan tujuan menekan jumlah produk cacat melalui tahapan identifikasi, analisis, dan perbaikan terhadap penyebab utama terjadinya cacat dalam proses produksi (Arief *et al*., 2025).

Tingkat *sigma* berdasarkan nilai DPMO disajikan pada Tabel berikut:

Level *Sigma*	DPMO	*Yield* (%)	Keterangan
1	690.000	31%	Sangat tidak kompetitif
2	308.537	69,20%	-
3	66.807	93,32%	-
4	6.210	99,38%	Rata-rata industri USA
5	230	99	-
6	3,4	100,00%	Industri kelas dunia

Sumber: (Prayoga & Susatyo Pramono, 2025)**.**

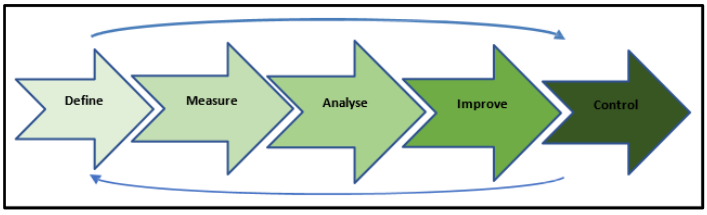
Dalam implementasi konsep *Six Sigma*, terdapat enam aspek utama yang menjadi perhatian dalam proses penerapannya (Widodo, 2025):

1. Penentuan target pelanggan
2. Identifikasi jenis produk

3. Analisis kebutuhan produksi
4. Perumusan proses
5. Pencegahan kesalahan dalam proses produksi
6. Proses peningkatan secara berkesinambungan menuju standar *Six Sigma*

Pendekatan DMAIC yang mencakup tahap *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control* merupakan kerangka kerja yang diterapkan dalam upaya meningkatkan proses secara terstruktur dengan berdasarkan pada analisis data (San *et al*., 2025). Dengan demikian, kinerja proses dapat dikontrol dan dioptimalkan agar mampu mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan dalam konsep *Six Sigma* (Ramadhani Cahyono Putra & Maulidani, 2025).

Penelitian oleh (Sujová & Simanová, 2021) menunjukkan bahwa penerapan *Six Sigma* mampu meningkatkan kapabilitas proses produksi pada industri furnitur melalui pengurangan variasi proses dan peningkatan stabilitas kualitas produk. Penelitian lain oleh (Arief *et al*., 2025) juga membuktikan bahwa pendekatan DMAIC efektif dalam menurunkan jumlah produk cacat pada industri manufaktur melalui identifikasi akar penyebab masalah secara sistematis. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada perusahaan manufaktur berskala besar, sedangkan penerapan pada UMKM pangan tradisional masih belum banyak dilakukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih diperlukan penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas *Six Sigma* pada sektor UMKM pangan yang memiliki karakteristik proses produksi yang berbeda dan lebih kompleks dari sisi sumber daya manusia serta pengendalian bahan baku. Berikut adalah proses DMAIC:



Gambar 1. Proses DMAIC
Sumber**:** Maryani *et al*.H (2020)

UMKM Pempek Koyek merupakan salah satu unit usaha yang berfokus pada bidang produksi makanan khas Palembang, yaitu pempek, dengan kegiatan produksi yang masih dilaksanakan secara tradisional dan sangat bergantung pada keterampilan tenaga kerja. Proses tersebut mencakup berbagai tahapan, mulai dari pemilihan bahan baku hingga proses pengemasan. Dalam pelaksanaannya, usaha ini masih menghadapi sejumlah kendala, seperti ketidaksesuaian ukuran produk, perbedaan tekstur, serta ditemukannya cacat produk, Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses produksi masih belum sepenuhnya terkendali secara statistik.

Selain itu, UMKM Pempek Koyek memiliki potensi pasar yang signifikan serta tingkat loyalitas konsumen yang tinggi terhadap cita rasa yang dihasilkan. Dengan demikian, diperlukan upaya pengendalian dan peningkatan kualitas secara berkelanjutan guna memperbaiki performa proses produksi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode DMAIC sebagai pendekatan utama dalam *Six Sigma*. Metode tersebut meliputi lima tahapan, yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, serta *Control*, yang digunakan sebagai kerangka kerja terstruktur dalam upaya pengendalian dan peningkatan kualitas proses.

Tahapan *Define*

Tahap *Define* menjadi langkah pertama dalam penerapan program peningkatan mutu berbasis *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan pemahaman terhadap gambaran umum proses produksi serta identifikasi permasalahan atau cacat yang terjadi, dengan menetapkan batasan masalah dan tujuan perbaikan berdasarkan data produksi yang tersedia. Selain itu, tahap *Define* juga mencakup penentuan target perbaikan serta perancangan rencana tindakan yang akan diterapkan guna meningkatkan kinerja pada setiap proses bisnis (Deepak *et al*., 2025).

Tahapan *Measure*

Tahap *Measure* merupakan fase yang difokuskan pada penilaian kinerja proses yang sedang berjalan melalui pengolahan data serta penentuan metode pengukuran yang digunakan. Tahapan ini merupakan langkah kedua dalam penerapan *Six Sigma* dan berperan dalam memberikan gambaran awal mengenai kondisi proses sebagai dasar dalam perencanaan perbaikan pada tahap selanjutnya.

Tahapan *Analyze*

Tahap Analyze difokuskan pada proses penentuan serta verifikasi akar penyebab permasalahan dengan memanfaatkan berbagai alat analisis data yang sesuai *(Fernandez et al.*, 2025). Proses ini dilakukan dengan menentukan jenis cacat produk yang paling dominan melalui penggunaan diagram Pareto, serta menyusun *diagram fishbone (cause and effect)* guna mengidentifikasi faktor dominan yang menjadi penyebab terjadinya produk *reject* (Santana & Azizah, 2024).

Tahapan *Improve*

Pada tahap *Improve* dilakukan penyusunan alternatif usulan perbaikan setelah faktor penyebab utama kecacatan produk berhasil diidentifikasi pada tahap *Analyze*. Pada *fase* ini disusun berbagai alternatif perbaikan yang bertujuan untuk menekan tingkat kecacatan sehingga kualitas produk dapat ditingkatkan. Agar usulan yang dihasilkan lebih sistematis dan mudah diterapkan, penyusunannya didasarkan pada hasil penelitian terdahulu yang relevan.

Melalui tahap *Improve,* dijelaskan bentuk perubahan yang diperlukan serta langkah-langkah perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk meningkatkan kinerja dan menyempurnakan proses produksi yang sedang berjalan (Marisa *et al.*, 2025).

Tahapan *Control*

Tahap *Control* merupakan fase terakhir dalam penerapan metode *Six Sigma*. Dalam pendekatan DMAIC, fase ini berfokus pada upaya menjaga serta memastikan keberlanjutan hasil perbaikan yang telah dilakukan pada tahap *Improve*, sehingga kinerja proses tetap berada dalam kondisi stabil (Al-faritsy & Wahyunoto, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil penelitian disampaikan dalam bentuk data kuantitatif yang digunakan untuk menghitung frekuensi kejadian serta menganalisis keterkaitan antarvariabel (Damanik *et al*., 2025). Data yang digunakan dalam penelitian ini termasuk data primer, yakni data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumber utama melalui teknik pengumpulan informasi seperti wawancara dan observasi lapangan, serta penyebaran kuesioner (Haifa *et al*., 2025).

Pada tahap *Define* dilakukan identifikasi terhadap variasi jumlah produk cacat pada UMKM Pempek Koyek. Data mengenai tingkat kecacatan produk pada UMKM tersebut kemudian disajikan sebagai berikut.

Tabel 1. Jumlah Cacat Produk Pempek Koyek

Hari	Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)
1	10932	403
2	10851	413
3	11627	426
4	11731	451
5	11942	430
6	10878	386
7	10665	383
8	11878	453
9	14946	438
10	10763	340
11	10567	378
12	10823	426
13	10789	415
14	10652	397
15	13764	354
16	10487	411
17	12982	376
18	12034	400
19	14011	370
20	14056	356
21	10365	381

22	12675	390
23	10267	404
24	13648	453
25	13446	424
Total	**296779**	**10058**

Pada tahap *Measure* selanjutnya dilakukan perhitungan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) serta penentuan tingkat *sigma* yang digunakan sebagai indikator dalam mengevaluasi kinerja proses.

Dalam penelitian ini, jumlah *opportunity* ditetapkan sebanyak 7 (tujuh) berdasarkan jumlah karakteristik *Critical to Quality* (CTQ) yang berpotensi menimbulkan cacat pada produk pempek. Ketujuh CTQ tersebut meliputi ukuran produk yang tidak seragam, tekstur yang terlalu keras atau lembek, bentuk produk yang tidak sempurna, warna yang tidak merata, aroma yang tidak normal, tingkat kematangan yang tidak sesuai, serta kebersihan produk yang kurang memenuhi standar. Penentuan jumlah *opportunity* ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) untuk mengetahui tingkat kapabilitas proses produksi secara lebih akurat.

$$DPMO = \frac{Jumlah\ Defect}{Jumlah\ Unit \times Opportunity} \times 1.000.000$$

$$DPMO = \frac{10058}{296779 \times 7} \times 1.000.000$$

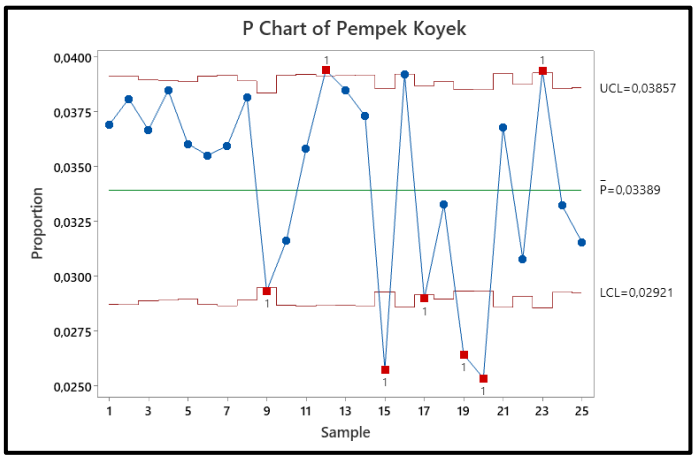
$$DPMO = \frac{10058}{2077453} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0{,}00484 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 4.841{,}50$$

Nilai DPMO sebesar 4.841 menunjukkan bahwa proses produksi Pempek Koyek masih memiliki tingkat kecacatan yang cukup signifikan meskipun secara statistik masih berada dalam batas kendali. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya mencapai tingkat kapabilitas proses yang optimal sesuai standar *Six Sigma*. Jika dibandingkan dengan penelitian (Arief *et al*., 2025), hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kecacatan masih memerlukan perbaikan berkelanjutan terutama pada faktor manusia dan material.

Untuk mengetahui apakah tingkat kecacatan masih berada dalam batas yang dapat diterima, digunakan peta kendali p (*P-Chart*). Penentuan batas kendali dilakukan melalui perhitungan proporsi cacat, garis pusat (CL), batas kendali atas (UCL), serta batas kendali bawah (LCL), sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

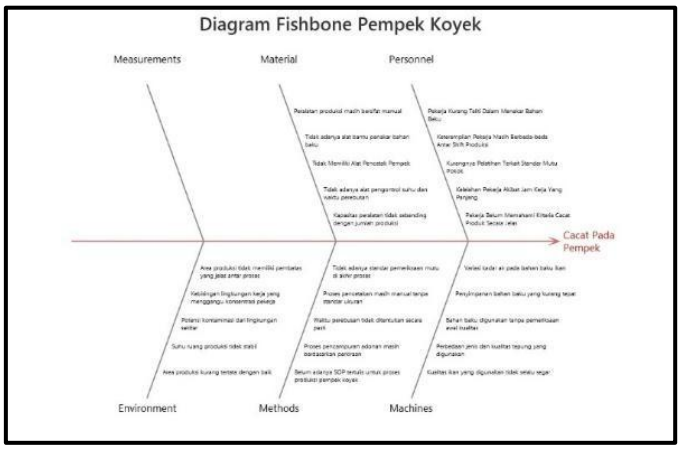


Gambar 1. *P-Chart* Pempek Koyek
Sumber: *Minitab*

Pada tahap *Analyze* dilakukan identifikasi untuk menetapkan prioritas jenis kerusakan serta menelusuri akar penyebab permasalahan dengan memanfaatkan diagram pareto serta *diagram fishbone (cause and effect)*. Diagram Pareto dimanfaatkan untuk mengurutkan jenis cacat berdasarkan tingkat frekuensi atau dominansinya. Hasil perhitungan persentase kecacatan yang diperoleh dari diagram Pareto kemudian disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Pareto Pempek Koyek
Sumber: *Minitab*

Untuk menelusuri akar penyebab dari jenis kerusakan yang paling dominan, dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone*. Dalam diagram tersebut, faktor penyebab permasalahan dikaji berdasarkan beberapa aspek, yaitu material, mesin, lingkungan, dan manusia, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

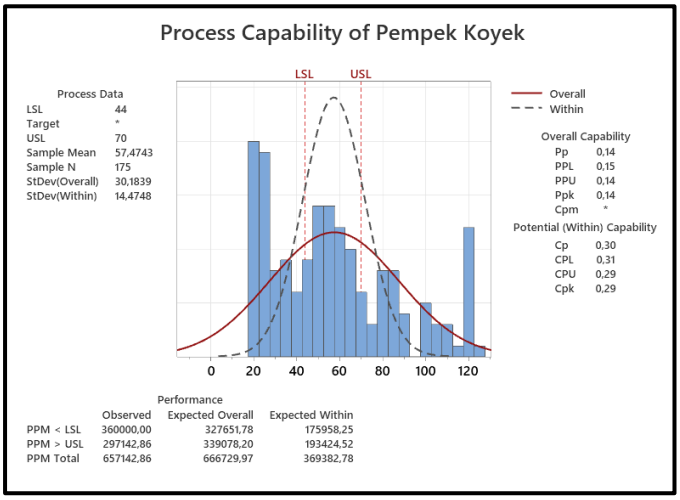


Gambar 3. Diagram *fishbone* Pempek Koyek
Sumber: *Minitab*

Tahap *Improve* dilakukan dengan merumuskan berbagai alternatif perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses produksi Pempek Koyek berdasarkan hasil evaluasi kapabilitas proses. Upaya perbaikan difokuskan pada faktor-faktor dominan yang memengaruhi parameter kualitas dengan mempertimbangkan batas spesifikasi minimum (LSL), batas spesifikasi maksimum (USL), nilai rata-rata, serta variasi proses yang ditunjukkan oleh simpangan baku. Seluruh rekomendasi perbaikan yang dihasilkan kemudian disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 4.

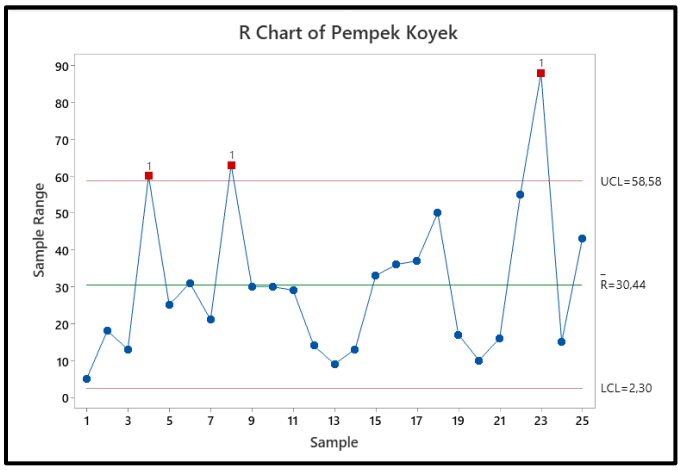
Tabel 2. Usulan Perbaikan

No	Faktor	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1	Manusia (*Man*)	Rendahnya tingkat keterampilan, ketelitian, serta konsistensi tenaga kerja dalam pelaksanaan proses produksi.	Menyelenggarakan pelatihan bagi tenaga kerja, menetapkan standar operasional kerja yang jelas, serta melakukan pengawasan secara berkala selama proses produksi.
2	Bahan (*Material*)	Kualitas bahan baku yang tidak memenuhi standar berdampak pada ketidaksesuaian aroma, cita rasa, dan tekstur produk pempek.	Menerapkan seleksi bahan baku secara lebih ketat, menjaga konsistensi takaran penggunaan bahan, serta memastikan sistem penyimpanan bahan baku dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan.
3	Metode (*Method*)	Belum adanya standarisasi proses kerja yang jelas sehingga menyebabkan ketidakkonsistenan dalam kualitas produk.	Menyusun serta menerapkan standar operasional prosedur (SOP) produksi, disertai dengan evaluasi metode kerja secara berkala.
4	Mesin dan Peralatan (*Machine*)	Kondisi serta pemanfaatan peralatan produksi yang belum optimal berpotensi meningkatkan risiko terjadinya cacat pada produk.	Melaksanakan perawatan peralatan secara berkala serta memastikan penggunaan alat produksi yang layak pakai dan higienis.
5	Lingkungan Kerja (*Environment*)	Kondisi lingkungan kerja yang kurang kondusif dapat berdampak terhadap kualitas serta keamanan produk	Menjaga kebersihan area produksi serta mengontrol suhu dan sirkulasi udara di ruang kerja



Gambar 4. Proses kapabilitas Pempek Koyek
Sumber: *Minitab*

Tahap *Control* dilaksanakan dengan menggunakan peta kendali R (*R-chart*) sebagai sarana untuk memantau kestabilan variasi dalam proses produksi Pempek Koyek. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa variasi proses masih berada dalam batas kendali yang telah ditentukan, sehingga proses dapat dinyatakan stabil secara statistik. Penggunaan *R-chart* pada tahap ini bertujuan untuk menjaga konsistensi kualitas produk sekaligus mendukung peningkatan kapabilitas proses. Kondisi tersebut disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *R-chart* Pempek Koyek
Sumber: *Minitab*

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, proses produksi pempek pada UMKM Pempek Koyek masih menunjukkan tingkat kecacatan yang relatif tinggi, sehingga diperlukan penerapan sistem pengendalian kualitas yang lebih terstruktur. Hasil analisis menggunakan P-*Chart* pada tahap *Measure* menunjukkan bahwa proporsi cacat masih berada dalam batas kendali, namun variasi kualitas produk yang dihasilkan masih cukup besar. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun proses berada pada kondisi stabil secara statistik, kapabilitas proses masih belum sepenuhnya mampu memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Pada tahap *Analyze,* hasil diagram Pareto menunjukkan bahwa sebagian besar kecacatan disebabkan oleh beberapa faktor utama, sehingga upaya perbaikan dapat difokuskan pada penyebab yang paling dominan. Selain itu, analisis menggunakan diagram *fishbone* mengungkapkan bahwa faktor manusia, material, metode, mesin, serta lingkungan menjadi faktor utama penyebab terjadinya kecacatan produk. Hasil temuan ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa rendahnya standarisasi proses serta kualitas bahan baku menjadi faktor utama yang memengaruhi kapabilitas proses pada industri pangan skala UMKM.

Pada tahap *Improve*, rekomendasi perbaikan difokuskan pada peningkatan keterampilan tenaga kerja, penerapan standar proses yang lebih konsisten, serta perbaikan kondisi peralatan serta kondisi lingkungan kerja. Selanjutnya, hasil analisis pada tahap *Control* dengan menggunakan peta kendali R (*R-chart*) menunjukkan bahwa variasi proses tetap berada pada batas kendali yang telah ditetapkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa tindakan perbaikan yang dilakukan mampu meningkatkan stabilitas serta konsistensi proses produksi pempek.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Six Sigma* melalui pendekatan DMAIC terbukti efektif dalam mengidentifikasi permasalahan kualitas serta meningkatkan kapabilitas proses produksi pada UMKM Pempek Koyek. Faktor-faktor utama yang memengaruhi terjadinya kecacatan produksi adalah aspek sumber daya manusia, material, metode kerja, mesin, serta lingkungan kerja. Implementasi perbaikan yang telah dilakukan mampu mengurangi variasi proses dan meningkatkan kestabilan produksi, yang ditunjukkan oleh hasil peta kendali (*R-chart*) yang masih memenuhi standar batas kontrol.

Oleh karena itu, penerapan pengendalian kualitas secara berkelanjutan menjadi langkah penting untuk menjaga konsistensi mutu produk serta meningkatkan daya saing UMKM Pempek Koyek di masa mendatang.

Daftar Pustaka

Al-Faritsy, A. Z., & Wahyunoto, A. S. (2022). Analisis pengendalian kualitas produk meja menggunakan Metode *Six Sigma* Pada Pt Xyz. *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, *4*(2), 52–62.

Arief, Z. A., Zaqi, A., & Faritsy, A. (2025). Peningkatan kualitas produk dengan menggunakan metode *Six Sigma Di Pt Rubber Pan Java*. *0741*, 71–80. Https://doi.Org/10.28989/Jumantara.V4i2.2840

Ayenigba, A. A., Afariogun, D. A., Aina, O. A., & State, O. (2025). International Journal Of. *International Journal Of Education, Management, And Technology*, *3*(3), 795–813.

Benkov, M., Bedn, D., & Bogdanovsk, G. (2024). *Process capability evaluation using capability indices as a part of statistical process control*. *Mdpi*.

Damanik, M. R., Manik, R. L., & Khadafi, M. (2025). Dan Kelebihan *Quantitative Research* Methods : Concepts , Types , Stages , And Advantages. *Jiic: Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 13479–13496.

Deepak, D., Farwaha, H. S., Alqahtani, F. M., Dwivedi, S., Singh, R. P., Singh, P., Ranjan, N., & Kumar, A. (2025). *Enhancement in production efficiency using dmaic methodology of six sigma*. 1–14.

Dwiyanti, N., & Valentin, A. D. (2025). Analisis pengendalian kualitas dengan penerapan metode six sigma pada produk rak gudang di Pt. Barmag Racking Indonesia. *Jurnal Teknik Industri Manajemen Dan Manufaktur Jurnal*, *1*, 132–143.

Faizah, N. H., & Suib, M. S. (2020). Umkm dalam persaingan di era globalisasi ekonomi (studi di ukm hunay probolinggo). *3*(2).

Fernandez, A. L., Purnawan, & Larutama1, W. (2025). Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi implementasi *lean six sigma* (Dmaic) Pada. *Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *8*(3), 2439–2446. Https://Doi.Org/10.31004/Jutin.V8i3.45961

Gultom, I. A., & Barusman, M. Y. S. (2023). *The impact of product quality and consumers satisfaction on costumer loyalty.*

Haifa, N. M., Nabilla, I., Rahmatika, V., & Hidayatullah, R. (2025). Identifikasi Variabel Penelitian , Jenis Sumber Data Dalam Penelitian Pendidikan Pendidikan Bahasa Arab. *Jurnal Pendidikan Dan Ba*, *2*(2).

Kumalasari, Riesta D. (2024). *Factor analysis on product quality that contributes and affects customer satisfaction"* (P. 7).

Luh, N., & Suciptawati, P. (2021). Analisis mutu ketebalan roti sisir pada perusahaan xyz. *2*(1), 18–27. Marisa, D., Situmeang, D. O., & Sihotang, R. F. (2025). Peningkatan Akurasi Prediksi Data Saham Telkom Indonesia Dengan Metode *Six Sigma* Dmaic Dian. *Jurnal Ilmiah Matematika*, *13*(01), 202–208.

Maryani, E., Purba, H. H., & Sunadi. (2020). *Process capability improvement through dmaic method for aluminium alloy wheels casting*. *Journal Of Industrial Engineering & Management Research*, *1*(3), 19–30.

Perwiranegara, A. H. (2025). *Integrating product quality dimensions into competitive advantage strategies : a thematic synthesis toward sustainable value creation*. *6*, 337–350.

Prayoga, R. A. N., & Susatyo Pramono, W. P. (2025). Analisis pengendalian kualitas voucher fisik menggunakan metode six sigma dan 5w + 1h Di Pt Xyz Konsumen. Sebuah Perusahaan Dikategorikan Memiliki Kualitas Yang Unggul Apabila. 3(April).

Ramadhani Cahyono Putra, A. R. W., & Maulidani, B. C. (2025). Penerapan metode *six sigma define , measure , analyze , improve* and *control* (dmaic) untuk mengurangi produk cacat pada proses pembuatan pagar minimalis Di Pt . Xyz. *Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *8*(3), 3497– 3502. Https://Doi.Org/10.31004/Jutin.V8i3.48574

San, S., Ryan, A., Lauren, S., Rachel, D., Philippe, C., Cooke, J. R., Gitlow, H. S., & Nouri, K. (2025). *Background and illustrative example of the dmaic quality improvement process for laser resurfacing and tattoo removal procedures*. 1–2.

Santana, D., & Azizah, F. N. (2024). Analisis pengendalian kualitas menggunakan metode *statistical process control (spc) pada part lever comp throttle Di Pt . Omi*. 134–143.

Suhaimi, A., & Setiafindari, W. (2023). Pengendalian kualitas produk base plate r-54 untuk mengurangi kecacatan produk Di Pt Sinar Semesta. *Sentri: Jurnal Riset Ilmiah*, *2*(9), 3519–3537.

Sujová, A., & Simanová, L. (2021). *Improvement of production process capability — a case study of two furniture companies*. *13*(3), 37–49. Https://Doi.Org/10.2478/Emj-2021-0020

Uliyanti, Maulina, F., & Fransiska. (2025). *Good manufacturing practice* sebagai strategi peningkata*n*. *8*(3), 119–125.

Widodo, T. (2025). Pengendalian kualitas produk dengan metode *six sigma* pada pembuatan label *X Di.*

Wilda, Y., Rafsanjani, M. A., Meiliati, H., & Rahadi, F. (2023). Analisis pengendalian mutu *crude palm kernel oil* (cpko) dengan menggunakan metode *statistical quality control* (Sqc). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, *2*(2), 119–127.