



Analisis Permasalahan Agroindustri Kopi Menggunakan Kubus Masalah dan *Fishbone Diagram*

Nuraini Azizah¹, & Kiki Yulianto^{2*}

^{1,2} Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

ABSTRAK

Agroindustri kopi di Indonesia menghadapi tantangan kompleks dalam pengambilan keputusan strategis yang melibatkan banyak variabel dan ketidakpastian. Untuk mengidentifikasi akar permasalahan secara sistematis dan mengelola kompleksitas tersebut, dibutuhkan pendekatan analitis yang tepat. Artikel ini mengkaji penerapan dua metode analisis utama, yaitu *Fishbone Diagram* dan Kubus Masalah, dalam konteks pengelolaan mutu dan proses produksi agroindustri kopi, khususnya pada tahapan fermentasi. *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama dari penurunan mutu produk berdasarkan enam kategori: manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan manajemen. Sementara itu, Kubus Masalah digunakan untuk menganalisis kompleksitas permasalahan melalui dimensi ketidakpastian, jumlah kriteria, dan keterkaitan antar variabel. Integrasi kedua pendekatan ini terbukti efektif dalam memberikan gambaran menyeluruh terhadap persoalan yang dihadapi, sekaligus merumuskan solusi yang lebih terstruktur dan berbasis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *Fishbone Diagram* dan Kubus Masalah mampu meningkatkan ketepatan analisis serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan rasional dalam pengembangan agroindustri kopi.

KATA KUNCI

Agroindustri kopi; *Fishbone diagram*; kubus masalah; pengambilan keputusan; sistem analisis masalah.

PENULIS KORESPONDEN

Alamat e-mail penulis koresponden: kikiyulianto@ae.unand.ac.id

1. Pendahuluan

Agroindustri merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam pembangunan ekonomi nasional, khususnya di negara agraris seperti Indonesia. Sebagai penghubung antara sektor pertanian dan industri, agroindustri memiliki tanggung jawab besar dalam mengolah hasil-hasil pertanian menjadi produk bernilai tambah tinggi yang mampu bersaing di pasar domestik maupun global. Namun, dalam pelaksanaannya, agroindustri kerap dihadapkan pada berbagai permasalahan yang kompleks, mulai dari sisi produksi, manajemen, hingga aspek distribusi dan pemasaran. Kompleksitas ini sering kali disebabkan oleh dinamika pasar yang fluktuatif, keterbatasan sumber daya manusia dan teknologi, serta ketidakpastian dalam pasokan bahan baku akibat perubahan iklim maupun gangguan distribusi [1].

Permasalahan dalam agroindustri tidak dapat diselesaikan hanya dengan pendekatan konvensional, melainkan membutuhkan metode analisis yang komprehensif dan sistematis agar akar penyebab masalah dapat diidentifikasi dengan tepat. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Fishbone Diagram*, yang dikenal pula sebagai diagram tulang ikan atau Ishikawa Diagram. Metode ini membantu dalam menganalisis penyebab utama suatu permasalahan melalui pengelompokan faktor-faktor penyebab ke dalam enam kategori utama yaitu: *Man, Machine, Method, Material, Environment, and Management* [2]. Dengan pendekatan ini, para pengambil keputusan dalam agroindustri dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai letak permasalahan dan alternatif solusi yang dapat diterapkan secara tepat sasaran.

Selain itu, pendekatan lain yang tak kalah penting dalam memahami kerumitan permasalahan agroindustri adalah Kubus Masalah. Kubus ini merepresentasikan kompleksitas masalah melalui tiga dimensi utama, yaitu: tingkat ketidakpastian, jumlah kriteria, dan hubungan antar kriteria. Dengan menggunakan model ini, suatu masalah dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kesulitan dalam pengambilan keputusan dan dirumuskan strategi penyelesaiannya



secara lebih terstruktur [3]. Pendekatan ini sangat berguna dalam konteks agroindustri yang bersifat multidimensi dan penuh dengan variabel-variabel tak tentu.

Dalam artikel ini, akan dibahas secara mendalam bagaimana analisis permasalahan dalam konteks agroindustri dapat dilakukan menggunakan dua alat bantu penting tersebut, yaitu *Fishbone* Diagram dan Kubus Masalah. Dengan mengambil studi kasus yang relevan, artikel ini bertujuan untuk memberikan gambaran konkret tentang bagaimana penerapan kedua metode tersebut mampu membantu dalam pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi produksi, dan pada akhirnya mendukung pengembangan agroindustri yang berkelanjutan dan kompetitif.

Permasalahan dalam sektor agroindustri sangat erat kaitannya dengan sistem manajemen mutu, efisiensi proses, dan keterlibatan sumber daya manusia. Peningkatan produktivitas agroindustri sangat ditentukan oleh kemampuan dalam mengidentifikasi permasalahan secara sistematis dan menyusun strategi penyelesaiannya secara terukur. Dengan memanfaatkan pendekatan visual seperti *Fishbone* Diagram dan kerangka pemikiran Kubus Masalah, pelaku agroindustri dapat memahami kompleksitas yang mereka hadapi, serta merancang tindakan yang efektif untuk menanggulangi hambatan operasional yang terjadi [4]. Secara keseluruhan, artikel ini menyajikan kontribusi teoritis dan praktis dalam mengelola tantangan agroindustri melalui pendekatan yang berbasis pada metode analisis keputusan. Diharapkan, artikel ini tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih luas terhadap kompleksitas masalah dalam agroindustri, tetapi juga menjadi acuan bagi mahasiswa, akademisi, dan praktisi dalam menyusun strategi yang lebih efektif, adaptif, dan berbasis data dalam menangani isu-isu krusial yang terjadi di sektor ini.

Penerapan pendekatan visual seperti *Fishbone* Diagram secara signifikan mempercepat proses identifikasi akar permasalahan dalam industri pengolahan hasil pertanian, khususnya pada sektor agroindustri skala menengah yang memiliki rantai pasok kompleks [5]. Sementara itu, pendekatan multidimensi seperti Kubus Masalah dinilai mampu mengklasifikasikan variabel-variabel penting secara komprehensif, termasuk dalam kondisi penuh ketidakpastian seperti fluktuasi iklim atau perubahan kualitas bahan baku. Oleh karena itu, integrasi kedua metode ini menjadi pendekatan yang ideal untuk menyusun strategi pengambilan keputusan yang lebih akurat, responsif, dan berbasis data.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur (*literature review*) sebagai metode utama untuk menganalisis permasalahan yang terjadi dalam agroindustri kopi, khususnya pada proses fermentasi. Studi literatur dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali dan menyintesis informasi dari berbagai sumber akademik yang relevan, guna memahami permasalahan secara mendalam dan menyusun kerangka analisis yang tepat [6].

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis konseptual berdasarkan referensi yang valid dan relevan. Penelitian ini tidak melakukan pengumpulan data lapangan secara langsung, melainkan mengandalkan pemahaman teoritis dari berbagai literatur ilmiah terkait sistem pengambilan keputusan dalam agroindustri, terutama yang berkaitan dengan Kubus Masalah dan *Fishbone* Diagram.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber sekunder, antara lain:

- Jurnal ilmiah nasional dan internasional.
- Buku ajar dan referensi teori mengenai pengendalian kualitas.
- Artikel akademik dan publikasi dari institusi pendidikan yang membahas permasalahan dalam agroindustri, khususnya sektor kopi.



Sumber-sumber tersebut ditelaah secara sistematis untuk mengidentifikasi konsep, pendekatan, dan temuan-temuan yang relevan dengan fokus penelitian.

2.3. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari studi literatur dianalisis menggunakan dua pendekatan utama:

a. Analisis dengan Kubus Masalah

Model Kubus Masalah digunakan untuk mengevaluasi kompleksitas permasalahan fermentasi kopi melalui tiga dimensi:

- Derajat ketidakpastian (misalnya ketergantungan pada mikroorganisme dan kondisi lingkungan),
- Jumlah kriteria (seperti suhu, waktu, pH, kelembapan), dan
- Keterkaitan antar kriteria (misalnya suhu memengaruhi waktu fermentasi dan rasa kopi).

b. Analisis dengan Fishbone Diagram (Diagram Ishikawa)

Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan berdasarkan enam kategori utama: *Man* (SDM), *Machine* (alat), *Method* (prosedur), *Material* (bahan baku), *Environment* (lingkungan), dan *Management* (manajemen). Melalui pendekatan ini, permasalahan penurunan mutu green bean kopi dapat dipetakan secara visual dan sistematis.

2.4. Langkah-langkah Penelitian

1. Identifikasi topik melalui penelusuran literatur yang relevan dengan permasalahan dalam agroindustri kopi.
2. Pengumpulan dan sintesis data literatur yang memuat studi kasus, teori, dan hasil penelitian sebelumnya.
3. Analisis data dengan menggunakan pendekatan Kubus Masalah untuk memahami tingkat kompleksitas.
4. Visualisasi akar permasalahan dengan Fishbone Diagram untuk mendapatkan gambaran faktor penyebab utama.
5. Formulasi rekomendasi strategi penyelesaian berdasarkan hasil integrasi kedua pendekatan analisis.

2.5. Validitas Data

Untuk menjamin validitas, hanya referensi akademik yang terbit dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dan relevan dengan tema yang digunakan. Selain itu, keakuratan model yang digunakan diperkuat dengan merujuk pada teori dasar yang telah teruji secara ilmiah dalam studi terdahulu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Konsep Kubus Masalah dan *Fishbone Diagram* dalam Agroindustri

Kubus Masalah dikembangkan untuk menggambarkan kompleksitas suatu persoalan berdasarkan tiga dimensi utama: (1) derajat ketidakpastian, (2) jumlah kriteria yang dipertimbangkan, dan (3) hubungan antar kriteria (terikat atau bebas). Model ini pertama kali dikenalkan dalam konteks pengambilan keputusan sistem pendukung cerdas [7]. Dalam konteks agroindustri, masalah sering kali bersifat multi-kriteria dan penuh dengan ketidakpastian, seperti fluktuasi harga pasar, ketersediaan bahan baku, cuaca, serta perubahan regulasi. Ketiga dimensi ini saling berinteraksi dan memengaruhi tingkat kesulitan dalam menyelesaikan suatu persoalan [8].

Sebagai contoh, dalam industri pengolahan kopi, pemilihan metode fermentasi (*anaerobic natural atau full washed*) tidak hanya ditentukan oleh satu kriteria, tetapi oleh berbagai faktor seperti waktu proses, cita rasa yang dihasilkan, biaya operasional, dan preferensi pasar [9]. Ketika hubungan antar faktor ini saling terikat dan ketidakpastian tinggi (misalnya karena cuaca), maka kompleksitas masalah menjadi lebih besar. Pendekatan berbasis Kubus Masalah sangat efektif dalam mengevaluasi kompleksitas pada proses fermentasi kopi, karena mampu mengungkap hubungan variabel yang saling terikat seperti suhu, kelembapan, dan pH. Dalam konteks agroindustri, keakuratan dalam memahami keterkaitan antar



kriteria tersebut menjadi krusial untuk menghindari inkonsistensi mutu produk akhir, terutama pada green bean kopi yang sangat dipengaruhi oleh kondisi mikrobiologis selama fermentasi [10].

Fishbone Diagram atau Ishikawa Diagram merupakan alat analisis kualitas yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan. Diagram ini membagi penyebab menjadi beberapa kategori umum, seperti manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material, lingkungan (*environment*), dan manajemen [11]. Dalam agroindustri, Fishbone Diagram sangat membantu untuk memetakan penyebab utama dari masalah seperti penurunan kualitas produk, inefisiensi produksi, atau kerugian finansial. Contohnya, pada industri pengolahan minyak kelapa sawit, rendahnya efisiensi ekstraksi minyak dapat disebabkan oleh faktor mesin yang usang, metode ekstraksi yang tidak optimal, dan tenaga kerja yang kurang terlatih [12]. Berikut adalah kategori penyebab yang umum dalam agroindustri:

- Manusia (*Man*): kurangnya pelatihan, kesalahan manusia, ketidakterampilan tenaga kerja.
- Mesin (*Machine*): peralatan tidak terawat, mesin tua, teknologi ketinggalan zaman.
- Metode (*Method*): prosedur kerja tidak standar, kurangnya SOP, proses manual.
- Material: bahan baku berkualitas rendah, bahan tidak stabil atau musiman.
- Lingkungan (*Environment*): cuaca ekstrim, kondisi geografis, polusi.
- Manajemen (*Management*): perencanaan buruk, pengawasan lemah, koordinasi tidak efektif.

Penggunaan Fishbone Diagram secara sistematis terbukti mampu menurunkan tingkat cacat produksi hingga 18% dalam kasus industri pangan olahan, dengan peningkatan efektivitas pengawasan dan evaluasi rutin terhadap setiap kategori penyebab [13]. Hal ini menunjukkan bahwa Fishbone tidak hanya berguna sebagai alat analisis pasif, tetapi juga dapat menjadi kerangka dasar dalam membangun sistem manajemen mutu berkelanjutan yang melibatkan seluruh aspek produksi.

3.2. Integrasi Kubus Masalah dan Fishbone Diagram

Menggabungkan kedua pendekatan ini memberikan perspektif yang lebih dalam dalam menganalisis masalah agroindustri. Fishbone Diagram memberikan visualisasi struktur penyebab masalah, sedangkan Kubus Masalah menunjukkan tingkat kompleksitas masalah tersebut. Dengan demikian, pendekatan ini membantu pengambil keputusan untuk:

- Memetakan seluruh aspek penyebab masalah.
- Mengidentifikasi area dengan ketidakpastian tinggi.
- Menentukan prioritas tindakan berdasarkan keterkaitan antar faktor.

Contoh penerapannya adalah pada proses fermentasi kopi. Melalui Fishbone Diagram, ditemukan bahwa salah satu penyebab penurunan kualitas green bean adalah ketidakteraturan dalam pengukuran suhu dan waktu selama fermentasi. Dengan Kubus Masalah, permasalahan ini tergolong memiliki ketidakpastian tinggi (karena tergantung cuaca dan mikroba), jumlah kriteria banyak (waktu, suhu, kelembaban, pH), dan antar kriteria saling berhubungan (misalnya, suhu memengaruhi waktu optimal fermentasi).

Integrasi antara metode visual seperti Fishbone dengan pendekatan sistemik berbasis kompleksitas seperti Kubus Masalah mampu memberikan panduan strategis bagi pengambil keputusan dalam kondisi dinamis dan penuh ketidakpastian [14]. Kombinasi keduanya memberikan nilai tambah, karena tidak hanya menelusuri akar masalah secara terstruktur, tetapi juga mengukur sejauh mana pengaruh antar faktor dapat menimbulkan ketidakefisienan dalam sistem produksi secara keseluruhan.

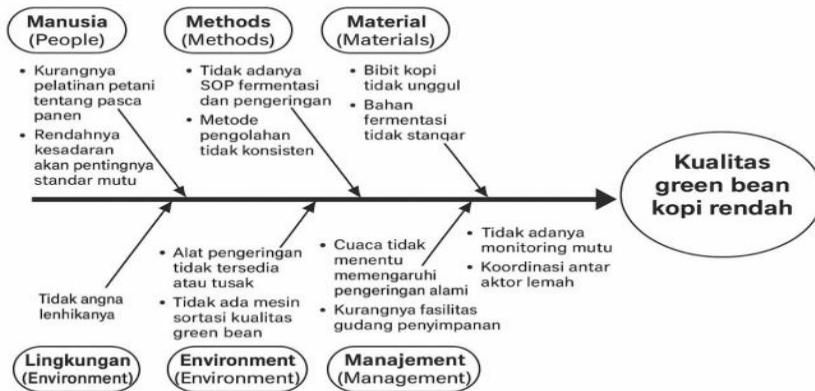


3.3. Studi Kasus Singkat: Masalah Fermentasi kopi

Masalah utama: Penurunan kualitas green bean kopi setelah fermentasi.

Fishbone Diagram:

- Man: kurangnya pelatihan
- Machine: tidak adanya alat monitoring suhu otomatis.
- Method: tidak ada SOP fermentasi anaerobik.
- Material: Bahan baku yang kurang baik
- Environment: suhu udara tidak stabil.
- Management: pengawasan kurang konsisten.



Gambar 1. Fishbone Diagram

Fishbone Diagram atau Ishikawa Diagram adalah alat visual yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai akar penyebab dari suatu masalah secara sistematis. Dalam agroindustri, metode ini sangat efektif untuk menganalisis penyebab utama ketidakefisienan produksi atau penurunan mutu produk, seperti pada proses fermentasi kopi.

Diagram ini mengelompokkan penyebab ke dalam enam kategori utama:

1. *Man* (Manusia) – keterampilan tenaga kerja, pelatihan yang kurang, kelelahan kerja.
2. *Machine* (Mesin) – kondisi alat, umur mesin, kurangnya kalibrasi.
3. *Method* (Metode) – prosedur kerja yang tidak baku, tidak adanya SOP.
4. *Material* (Bahan) – bahan baku berkualitas rendah, tidak standar.
5. *Environment* (Lingkungan) – fluktuasi suhu, kelembaban, dan kondisi geografis.
6. *Management* (Manajemen) – kurang pengawasan, perencanaan yang buruk.

Sebagai contoh, dalam fermentasi kopi, penurunan kualitas sering disebabkan oleh tidak konsistennya suhu selama proses, yang diperparah dengan tidak tersedianya sensor otomatis (Machine), serta kurangnya pelatihan petugas fermentasi (Man) dan belum tersedianya SOP fermentasi anaerob (Method).

Industri fermentasi kopi menegaskan pentingnya implementasi sistem monitoring otomatis, seperti sensor suhu dan kelembapan, yang dapat mengurangi variabilitas hasil fermentasi. Fishbone Diagram berfungsi sebagai alat awal untuk mengidentifikasi titik-titik kegagalan teknis, sehingga manajemen dapat menentukan titik intervensi kritis dan merancang sistem peringatan dini yang efektif [15]. Pendekatan ini dinilai lebih unggul dibandingkan metode korektif konvensional yang sering kali hanya bersifat reaktif.



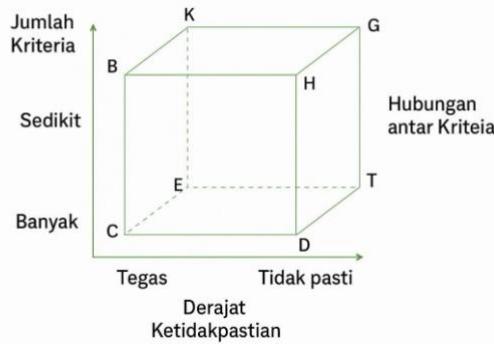
Fishbone Diagram membantu memetakan penyebab masalah secara visual dan logis sehingga organisasi dapat menentukan titik-titik kritis untuk perbaikan kualitas. Aplikasi Fishbone Diagram dapat mempermudah manajemen dalam menyusun strategi peningkatan mutu secara menyeluruh dengan memetakan penyebab masalah dari hulu ke hilir [16].

Kubus Masalah:

- Jumlah kriteria: banyak (min. 5).
- Ketidakpastian: tinggi (lingkungan & mikroorganisme tidak stabil).
- Keterkaitan antar kriteria: terikat (misalnya, suhu \leftrightarrow waktu \leftrightarrow rasa akhir).

Dengan analisis ini, tim pengelola industri dapat memutuskan untuk menetapkan SOP fermentasi, menggunakan sensor otomatis, dan melatih petani/petugas.

Kubus Masalah



Gambar 2. Kubus Masalah

Kubus Masalah (Problem Cube) merupakan pendekatan konseptual dalam sistem pengambilan keputusan yang mengkaji masalah berdasarkan tiga dimensi utama:

- Tingkat Ketidakpastian – misalnya dipengaruhi oleh perubahan iklim, mikroorganisme fermentasi, atau fluktuasi pasar.
- Jumlah Kriteria yang Terlibat – suhu, waktu, pH, kelembaban, cita rasa, biaya, dan permintaan konsumen.
- Hubungan antar Kriteria – adanya saling keterkaitan antar faktor (misalnya suhu \leftrightarrow waktu \leftrightarrow hasil cita rasa).

Model ini membantu manajer industri kopi dalam menentukan seberapa kompleks suatu masalah, dan jenis strategi penyelesaian apa yang paling sesuai. Dalam fermentasi kopi, hubungan antar kriteria sangat erat, dan banyak faktor yang sulit dikendalikan, seperti cuaca dan mikroorganisme – sehingga masalah dikategorikan sebagai kompleks dan tidak pasti.

Model pengambilan keputusan berbasis multidimensi seperti Kubus Masalah sangat diperlukan dalam agroindustri yang dinamis dan sarat ketidakpastian. Penggunaan pendekatan multidimensi seperti Kubus Masalah mampu meningkatkan akurasi strategi penyelesaian dengan mempertimbangkan kompleksitas faktor yang saling terikat [17].

Integrasi Fishbone dan Kubus Masalah

Integrasi Fishbone Diagram dan Kubus Masalah memberikan gambaran kuantitatif dan kualitatif dalam menyelesaikan permasalahan agroindustri:

- Fishbone menunjukkan apa penyebab masalahnya secara praktis dan visual.



- Kubus Masalah menunjukkan seberapa kompleks, tidak pasti, dan saling terikatnya penyebab tersebut.

Dengan pendekatan terpadu ini, manajer atau pemilik usaha agroindustri dapat:

- Mengidentifikasi akar masalah dan hubungan antar penyebab.
- Menyusun prioritas intervensi.
- Menyusun SOP berbasis data dan meningkatkan efisiensi sistem produksi.

4. Kesimpulan

Pendekatan analisis menggunakan Fishbone Diagram dan Kubus Masalah secara sinergis memberikan pemahaman yang mendalam terhadap permasalahan yang terjadi di agroindustri kopi, khususnya pada proses fermentasi. Fishbone Diagram memungkinkan identifikasi akar penyebab permasalahan secara sistematis dengan membagi faktor-faktor penyebab ke dalam enam kategori utama: manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan manajemen. Sementara itu, Kubus Masalah memberikan kerangka konseptual untuk mengevaluasi tingkat kompleksitas masalah berdasarkan dimensi ketidakpastian, jumlah kriteria, dan keterkaitan antar kriteria.

Melalui integrasi kedua metode ini, pengambil keputusan di sektor agroindustri tidak hanya mampu mengenali penyebab teknis dan operasional dari suatu masalah, tetapi juga dapat memahami karakteristik kompleksitasnya secara lebih menyeluruh. Hal ini memungkinkan perumusan strategi penyelesaian yang lebih akurat, adaptif, dan berbasis data. Studi ini menyimpulkan bahwa penggunaan Fishbone Diagram dan Kubus Masalah merupakan pendekatan yang efektif dan aplikatif dalam mendukung pengambilan keputusan strategis pada agroindustri kopi, serta dapat menjadi alat bantu yang bermanfaat dalam peningkatan efisiensi proses dan mutu produk secara berkelanjutan.

5. Referensi

- [1] M. A. Lie, "Analisis Efektivitas Mesin Produksi Menggunakan Metode OEE pada Industri Makanan: Studi Kasus di PT 'Y,'" *Journal of Mechanical Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, May 2025, doi: 10.47134/jme.v2i1.3966.
- [2] F. El Farisi, R. Aurora, D. Ramdhanni, H. Yuhafidin, and Y. Prastyo, "Evaluasi Cycle Time di PT. XYZ untuk Meningkatkan Efektifitas Menggunakan Metode Most dan Fishbone Diagram," *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, vol. 2, no. 3, pp. 2156–2167, Apr. 2025, doi: 10.70248/jmie.v2i3.2269.
- [3] P. Gultom, H. Sembiring, P. Jelita, M. Lumbanbatu, and Y. Septiani, "Penyelesaian Masalah Persediaan Bahan Baku Kopi di Kukang Coffee Cafe dengan Pendekatan Primal Simpleks," *JURNAL AKADEMIK EKONOMI DAN MANAJEMEN*, vol. 2, no. 2, pp. 88–100, Jun. 2025, doi: 10.61722/JAEM.V2I3.5499.
- [4] E. C. Achtia, Y. Sugiarti, and F. I. W. Rohmat, "Pengembangan Standard Operating Procedure (SOP) Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Unit Produksi SMKN 63 Jakarta," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, vol. 18, no. 2, p. 270, Jul. 2025, doi: 10.20961/jiptek.v18i2.93444.
- [5] S. S. Dhany, S. Asrida, D. Aprilia, and N. Syafriani, "Analisa Kehilangan Minyak Kelapa Sawit pada Proses Perebusan (Sterilizer) dengan Menerapkan Metode Fishbone di PT. Anugrah Fajar Rezeki," *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, vol. 8, no. 1, pp. 899–908, Jul. 2025, doi: 10.32734/EE.V8I1.2657.
- [6] I. Kaoru, *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Prentice-Hall, 1985.
- [7] G. P. Brilianti, N. A. Wastianto, and P. S. Putra, "Pengukuran Efektivitas Mesin Cylinder Block Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness serta Analisis Fishbone di PT ABC," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 6, no. 2, pp. 233–243, Nov. 2025, doi: 10.37373/jenius.v6i2.1836.



- [8] M. F. Agwin, N. A. Salsabila, O. Arhamsah, R. Y. Firdaus, S. T. Maruapey, and D. Hayati, "Meningkatkan Produktivitas di Perusahaan XYZ dengan Menggunakan Metode Fishbone dan 5s," *An Najah (Jurnal Pendidikan Islam dan Sosial Keagamaan)*, vol. 4, no. 4, pp. 1–12, 2025, Accessed: Dec. 24, 2025. [Online]. Available: <https://journal.nabest.id/index.php/annajah/article/view/601>
- [9] S. Sugianto and A. M. M. Ibrahim, "Model Pemasaran dan Tingkat Efektifitas Pengolahan Industri Kopi KSU Buah Ketakasi : Studi Kasus di Desa Sidomulyo Kabupaten Jember," *Abdurrauf Science and Society*, vol. 1, no. 2, pp. 68–81, Jan. 2025, doi: 10.70742/ASOC.V2I1.100.
- [10] O. H. Anugrah, R. B. Y. Rajagukguk, Y. R. Yati, V. Sitorus, and S. Kamalia, "Pengendalian Mutu Kentang dengan Metode Checksheet dan Diagram Fishbone pada Usaha Sicemplon," *Hibrida: Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, vol. 5, no. 1, pp. 1–14, 2025, Accessed: Dec. 24, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.cibinstitut.com/index.php/hibrida/article/view/2223>
- [11] N. Fabian, N. Nabila, Irnawati, H. Oktaviani, C. T. Amanda, and D. Damayanthi, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Check Sheet dan Fishbone untuk Meminimalkan Kecacatan Produk Tahu di Tahu Tansa," *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, vol. 3, no. 3, pp. 1381–1391, Jun. 2025, Accessed: Dec. 24, 2025. [Online]. Available: <https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/jimu/article/view/786>
- [12] S. Rohmah, Kuswinarti, and L. Niskhayah, "Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metoda FMEA dan Pendekatan 5W+1H untuk Penanggulangannya di CV 'X,'" *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, vol. 6, no. 1, pp. 643–653, Oct. 2023, doi: 10.32734/EE.V6I1.1878.
- [13] R. Alviani, T. N. Wiyatno, and A. E. Intani, "Analisis Penyebab Cacat Produk dan Upaya Perbaikan untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Plan Do Check Action (PDCA) pada UMKM Konveksi XYZ," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 7, no. 1, pp. 857–875, Jul. 2025, doi: 10.56670/jsrd.v7i1.1120.
- [14] N. H. Nabila, A. Melfiani, N. Hapsari, J. A. N. Rusli, M. D. K. Al Ghifari, and M. F. Hakim, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Keripik Jamur Tiram Berbasis Diagram Pareto dan Fishbone di Seameo Biotrop," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, Jul. 2019, doi: 10.37673/JEBI.V4I1.226.
- [15] W. Aldo, L. Parulian, and D. Yusi, "Analisis Cacat pada Produk Kemasan (Karung) Kedelai dengan Menggunakan Metode Six-Sigma dan Fishbone Diagram pada PT. FKS Multiagro TBK Surabaya," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 149–158, Nov. 2022, doi: 10.37373/jenius.v3i2.272.
- [16] M. A. M. Sidik and E. Fauziyah, "Pengelolaan Risiko pada Usaha Pengolahan Kopi 'Ud Princess' di Kabupaten Pamekasan," *JURNAL AGRIBISNIS TERPADU*, vol. 14, no. 2, p. 257, Dec. 2021, doi: 10.33512/jat.v14i2.13279.
- [17] A. F. Tanjung, E. T. Kembaren, I. Sinta, and F. Fadli, "Analisis Controlling System pada Teknologi Pengendalian Kualitas Kopi," *Agrifo : Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, vol. 9, no. 2, p. 16, Nov. 2024, doi: 10.29103/ag.v9i2.13662.