

ANALISIS PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX (OMAX) PADA PDAM TIRTA KENCANA KOTA SAMARINDA

Studi Kasus: Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang

Arrika Putri Nabawiyah¹, La Ode Ahmad Safar Tosungku²

arrikapalvin08@gmail.com¹, laodeahmad@unmul.ac.id²

Universitas Mulawarman

ABSTRAK

Fluktuasi signifikan dalam kinerja operasional Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Kencana, khususnya pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang, menuntut evaluasi produktivitas yang komprehensif dan berkelanjutan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengukur tingkat produktivitas, mengidentifikasi akar penyebab fluktuasi ekstrem, serta merumuskan usulan perbaikan yang terstruktur. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif Objective Matrix (OMAX) untuk penskoran produktivitas dengan enam rasio kriteria yang dibobot tinggi pada Efektivitas Pompa (35%), Efektivitas Bahan Kimia (25%), dan Efisiensi Listrik (20%). Kemudian, dilanjutkan dengan analisis kualitatif Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram) untuk identifikasi akar masalah. Data yang digunakan adalah data operasional bulanan IPA Bendang untuk periode 2022 hingga 2023. Hasil perhitungan OMAX menunjukkan kinerja yang sangat volatil, dengan rentang ekstrem dari nilai terendah 45 poin (Februari 2023) hingga nilai tertinggi 965 poin (Oktober 2022). Penurunan drastis sebesar -83,02% yang terjadi pada Februari 2023 merupakan titik keruntuhan kinerja. Analisis Diagram Tulang Ikan mengungkapkan keruntuhan tersebut diakibatkan oleh kegagalan sistematis multi-aspek, didorong oleh kegagalan serentak pada faktor Material (dosis bahan kimia nol) dan Mesin (inefisiensi pompa/listrik), yang diperparah kelemahan Metode berupa prosedur tanggap krisis yang buruk. Sumbangan mandiri penelitian ini adalah integrasi sistematis OMAX dan Fishbone untuk mendeteksi kegagalan multi-aspek tersebut. Implikasi strategisnya berupa rekomendasi implementasi Sistem Dosis Bahan Kimia Otomatis dan pembentukan Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) Harian pada rasio berbobot tinggi (Rasio 4 dan 5) guna mencegah terulangnya insiden skor 0 yang merusak kinerja tahunan.

Kata Kunci: Efisiensi Energi, Diagram Fishbone, Objective Matrix (OMAX), Produktivitas.

ABSTRACT

Significant fluctuations in the operational performance of the Regional Water Utility (PDAM) Tirta Kencana, particularly at the Bendang Water Treatment Plant (WTP), necessitate a comprehensive and continuous productivity evaluation. This performance volatility indicates fundamental problems in resource use efficiency and process effectiveness. The primary goal of this research is to measure the WTP's annual and monthly productivity levels, identify the root causes of extreme performance fluctuations, and formulate structured improvement proposals. The study integrates two approaches: the quantitative Objective Matrix (OMAX) method for productivity scoring, utilizing six criteria ratios weighted heavily on Pump Effectiveness (35%), Chemical Effectiveness (25%), and Electrical Efficiency (20%); followed by qualitative Fishbone Diagram analysis for root cause identification. The data used are Bendang WTP's monthly operational data for the 2022 to 2023 period, covering inputs like electricity, chemicals, labor, and pump operating hours, and the output, which is the volume of clean water (m3). OMAX results showed highly volatile performance, ranging from the lowest score of 45 points (February 2023) to the highest of 965 points (October 2022). This fluctuation was dominated by a drastic decline of -83.02% in February 2023. The Fishbone Analysis revealed that this collapse was a systematic multi-aspect failure, driven by simultaneous failures in the Material (zero chemical dosage) and Machine (pump/electrical inefficiency) factors, exacerbated by poor Method in crisis

response procedures. The original contribution is the systematic integration of OMAX and Fishbone analysis to detect multi-aspect operational failures. The strategic implication is the recommendation to implement an Automated Chemical Dosing System and establish a Daily Early Warning System (EWS) for high-weighted ratios (Ratio 4 and 5) to prevent recurring score 0 incidents that severely damage annual performance.

Keywords: *Energy Efficiency, Fishbone Diagram, Objective Matrix (OMAX), Productivity.*

PENDAHULUAN

Produktivitas merupakan aspek fundamental dalam keberlanjutan dan efisiensi sebuah organisasi, terutama di sektor pelayanan publik seperti Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Peningkatan produktivitas memungkinkan pemanfaatan sumber daya yang optimal untuk menghasilkan keluaran (output) maksimal. Di Indonesia, sektor pelayanan air bersih terus menghadapi tantangan dalam hal efisiensi operasional dan kinerja, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti penggunaan energi, tenaga kerja, hingga bahan baku. Studi-studi terdahulu pada beberapa PDAM di Indonesia menunjukkan adanya fluktuasi kinerja yang signifikan, bahkan terjadi penurunan produktivitas, menegaskan bahwa isu produktivitas bukan masalah sepele dan memerlukan evaluasi berkala serta tindakan korektif.

Secara spesifik, penelitian ini menyoroti fenomena yang terjadi di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda. Adanya tantangan dalam menjaga stabilitas kinerja operasional yang berkelanjutan di IPA Bendang menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk melakukan evaluasi mendalam. Permasalahan utama yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman mendalam mengenai faktor-faktor dominan yang memengaruhi produktivitas dan tidak adanya sistem analisis yang komprehensif untuk mengidentifikasi akar masalah tersebut secara sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini dipandang sangat penting dan relevan untuk dilakukan guna mengukur tingkat produktivitas dan merumuskan alternatif perbaikan yang dapat diterapkan secara efektif.

Penelitian mengenai pengukuran dan analisis produktivitas di industri pengolahan air bersih telah banyak dilakukan di berbagai PDAM di Indonesia. Tiga penelitian yang relevan, yaitu oleh Effendy dkk., (2021) di PDAM Kabupaten Gorontalo (Saputra dkk., 2021) di PDAM Tirta Daroy Banda Aceh, dan Marsudi serta Muttaqin (2020) di PDAM Bandarmasih, menunjukkan efektivitas metode Objective Matrix (OMAX) sebagai alat analisis utama. Semua studi tersebut berfokus pada variabel masukan seperti tenaga kerja, energi, dan bahan baku, serta luaran berupa air bersih. Hasilnya mengonfirmasi bahwa faktor-faktor seperti efisiensi energi dan tenaga kerja merupakan penentu utama produktivitas.

Meskipun penelitian-penelitian terdahulu telah membuktikan kegunaan metode OMAX, terdapat beberapa keterbatasan. Sebagian besar studi memiliki cakupan periode dan lokasi yang terbatas, sehingga hasilnya kurang mewakili permasalahan yang bervariasi di seluruh wilayah. Selain itu, evaluasi dan rekomendasi perbaikan yang diajukan cenderung masih bersifat umum, tanpa penggalian akar masalah teknis yang lebih spesifik. Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan dua kontribusi signifikan yaitu pertama, fokus pada kasus spesifik IPA Bendang PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda, yang belum banyak dikaji; dan kedua, dengan mengintegrasikan analisis kuantitatif OMAX dengan analisis kualitatif diagram tulang ikan (fishbone diagram) untuk mengidentifikasi akar masalah secara lebih mendalam, suatu pendekatan yang belum banyak diterapkan pada IPA Bendang.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat produktivitas IPA

Bendang menggunakan metode OMAX, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya melalui analisis diagram tulang ikan, dan merumuskan alternatif perbaikan yang dapat diajukan. Secara teoretis, penelitian ini akan berkontribusi dalam memperkaya literatur dan memperluas wawasan mengenai produktivitas di sektor pengolahan air bersih. Manfaat praktisnya, hasil analisis dan rekomendasi yang diajukan diharapkan dapat membantu manajemen IPA Bendang PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda untuk mengidentifikasi akar masalah fluktuasi produktivitas, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja perusahaan secara berkelanjutan. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi berharga bagi mahasiswa Teknik Industri untuk memahami penerapan metode OMAX dan diagram tulang ikan dalam analisis produktivitas.

METODE PENELITIAN

Tahap ini adalah proses sistematis untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan guna mencapai tujuan penelitian. Dalam skripsi ini, pengumpulan data dibagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dari sumbernya di lapangan. Dalam konteks penelitian ini, data primer berperan penting untuk memberikan konteks kualitatif dan informasi pendukung yang tidak tercantum dalam data sekunder.

a. Observasi Langsung

Dilakukan untuk memahami secara langsung proses operasional sehari-hari di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang. Ini mencakup pengamatan terhadap alur produksi, kondisi peralatan, serta aktivitas kerja operator dan staf. Data ini memberikan pemahaman visual dan kontekstual tentang bagaimana input (bahan baku, energi, tenaga kerja) diolah menjadi output (air bersih). Hal ini membantu peneliti mengidentifikasi potensi masalah atau inefisiensi yang tidak terlihat dari data angka semata.

b. Wawancara Terstruktur

Wawancara digunakan untuk mengidentifikasi dan memvalidasi faktor-faktor yang paling memengaruhi produktivitas, seperti ketersediaan bahan baku, kondisi mesin, atau kompetensi tenaga kerja. Wawancara dengan Kepala Seksi HRD dan Administrasi IPA Bendang sangat krusial untuk menentukan bobot yang akurat pada setiap kriteria dalam metode OMAX. Bobot ini mencerminkan tingkat kepentingan relatif dari setiap faktor dalam menentukan performa produktivitas secara keseluruhan. Dari hasil wawancara dapat digali akar permasalahan yang menyebabkan fluktuasi produktivitas, yang kemudian akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode kualitatif seperti Fishbone Diagram.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan, dicatat, dan disimpan oleh pihak lain. Dalam penelitian ini, data sekunder merupakan sumber informasi utama untuk analisis kuantitatif dan berasal dari arsip internal PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda. Data ini dikumpulkan untuk periode tahun 2022 hingga 2023 dan dibagi menjadi dua kategori besar yaitu data input dan data output.

a. Data Input

Data ini mewakili sumber daya yang dikeluarkan atau digunakan dalam proses produksi air bersih.

- Penggunaan Energi Listrik (kWh)

Merupakan data konsumsi listrik yang diperlukan untuk mengoperasikan mesin dan pompa. digunakan sebagai salah satu indikator biaya operasional dan efisiensi energi. Pengurangan penggunaan listrik per unit air yang diproduksi menunjukkan peningkatan efisiensi.

- Jumlah Tenaga Kerja/Jam Kerja Operator

Data historis mengenai jumlah operator yang bertugas dan total jam kerja yang mereka habiskan di fasilitas. Data absensi operator juga termasuk di sini, memberikan gambaran yang lebih akurat tentang jam kerja aktual. Digunakan untuk mengukur efisiensi tenaga kerja. Peningkatan jumlah air yang diproduksi per jam kerja menunjukkan produktivitas tenaga kerja yang lebih tinggi.

- Penggunaan Bahan Baku/Kimia

Mencakup data konsumsi bahan kimia penting, seperti tawas, kaporit, soda ash, dan kaolin, yang digunakan dalam proses penjernihan air. Bahan kimia ini merupakan biaya produksi yang signifikan. Efisiensi dalam penggunaannya (misalnya, jumlah tawas yang lebih sedikit per meter kubik air) secara langsung memengaruhi produktivitas dan profitabilitas.

b. Data Output

Data ini mewakili hasil akhir dari proses produksi. Volume air bersih yang dihasilkan (m^3) merupakan data kuantitas air bersih yang berhasil diproduksi oleh Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang dalam periode tertentu. Ini adalah metrik utama dari output produksi. Kenaikan volume air yang dihasilkan menunjukkan peningkatan kapasitas produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subbab ini menguraikan hasil analisis data kuantitatif yang diperoleh selama penelitian mengenai produktivitas Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda dengan menggunakan metode Objective Matrix (OMAX). Selain itu, pembahasan juga mencakup faktor-faktor penyebab variasi performa terkait efisiensi penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, energi, bahan kimia, dan jam operasi pompa. Analisis ini bertujuan memberikan gambaran komprehensif tentang kondisi operasional saat ini, mengidentifikasi tantangan dan peluang perbaikan, serta menyajikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan produktivitas secara optimal dan berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya air minum daerah.

1. Tingkat Produktivitas Berdasarkan Omax

Hasil perhitungan Indikator Performansi (Tabel 4.14) menunjukkan bahwa rata-rata kinerja operasional mengalami sedikit penurunan dari tahun 2022 (433 poin) menjadi tahun 2023 (409 poin). Penurunan ini menunjukkan bahwa secara agregat, upaya peningkatan efisiensi dan produktivitas pada tahun 2023 belum berhasil melampaui kinerja rata-rata tahun sebelumnya.

Penurunan rata-rata ini dapat dijelaskan melalui analisis skor rasio (Tabel 4.13), di mana terjadi penurunan kinerja yang ekstrem pada awal tahun 2023, khususnya di bulan Februari 2023, yang mencatat Indeks Performansi terendah (45 poin) dan Indeks Produktivitas terburuk (-83,02%). Meskipun Rasio 1 (Efisiensi Jam Kerja), Rasio 2 (Efisiensi Listrik), dan Rasio 3 (Efisiensi Bahan Kimia) secara rata-rata sedikit meningkat pada tahun 2023 (Tabel 4.8), dampak dari kegagalan kinerja di Februari 2023 terlalu signifikan sehingga menarik rata-rata keseluruhan tahunan menjadi lebih rendah.

Fenomena ini mengindikasikan bahwa kualitas kinerja pada tahun 2023 lebih bervariasi (volatile) dibandingkan 2022. Meskipun mencapai peningkatan di beberapa

bulan (Desember 2023), kegagalan pada satu periode kritis dapat merusak pencapaian positif lainnya.

Bulan Oktober secara konsisten menjadi puncak kinerja tahunan pada kedua periode, mencapai 965 poin (2022) dan 935 poin (2023). Pencapaian ini terkait erat dengan skor sempurna (Skor 10) yang dicapai secara serentak oleh Rasio 1, Rasio 3, dan Rasio 4 (Tabel 4.13). Rasio 4 (Efektivitas Jam Operasi Pompa) yang memiliki bobot tertinggi (35%) ini selalu mencapai skor tinggi (10) di Oktober 2022 dan 2023, menunjukkan bahwa pemanfaatan jam operasi pompa mencapai titik optimal, yang secara langsung mendorong output (Tabel Output Air Bersih). Data Output Air Bersih (Tabel 4.6) menunjukkan bahwa Oktober mencatat volume produksi tertinggi (1.125.853 m³ di 2022 dan 1.166.864 m³ di 2023). Kinerja puncak ini terwujud karena tercapainya volume produksi maksimal didukung oleh efisiensi penggunaan sumber daya utama (pompa dan bahan kimia).

Nilai Indeks Performansi terendah pada Februari 2023 (45 poin) adalah refleksi dari skor 0 yang terjadi secara serentak pada Rasio 2, Rasio 3, Rasio 5, dan Rasio 6 (Tabel 4.13). Fenomena ini menunjukkan adanya kegagalan sistematis pada aspek Efisiensi Listrik, Efisiensi Bahan Kimia, Absensi Operator, dan Efisiensi Tenaga Operator secara bersamaan. Meskipun Jam Operasi Pompa di Februari 2023 (Tabel 4.4) berada di level tinggi (2.945 jam), output air bersih anjlok (970.212 m³). Hal ini diperparah oleh Absensi Operator yang mencapai skor 0 (Tabel 4.13), meskipun data Absensi mentah (Tabel 4.5) menunjukkan 0 operator absen, mengisyaratkan bahwa efisiensi tenaga kerja (Rasio 6) dan efisiensi jam kerja (Rasio 1) gagal total meskipun tingkat kehadiran 100%. Kegagalan di Rasio 2 dan Rasio 3, yang sensitif terhadap biaya dan kualitas, menunjukkan bahwa masalah pada Februari 2023 adalah masalah kualitas proses produksi dan pengendalian biaya, bukan sekadar masalah kehadiran atau jam operasi pompa.

Meskipun absensi total menurun di tahun 2023 (Tabel 4.5: 57 orang hari turun menjadi 51 orang hari), kinerja Rasio 5 (Efisiensi Absensi Operator) menunjukkan penurunan efisiensi (Tabel 4.8), dan mencapai skor 0 di Februari 2023. Keterangan ini menguatkan bahwa dampak absensi yang sporadis (lonjakan 9 orang absen di September dan Desember 2023) pada bulan-bulan tertentu lebih merusak kinerja daripada absensi yang tersebar merata.

Peningkatan total Jam Operasi Pompa (Tabel 4.4) dari 34.651 jam menjadi 35.001 jam menghasilkan peningkatan Output Air Bersih (Tabel 4.6) dari 12.818.159 m³ menjadi 12.895.265 m³. Hal ini menunjukkan korelasi positif antara X1 dan Y. Namun, pada Februari 2023, peningkatan jam operasi tidak mampu mencegah anjloknya output (970.212 m³) dan anjloknya Indeks Kinerja (45 poin). Hal ini menunjukkan bahwa Jam Operasi Pompa saja tidak cukup menjadi prediktor kinerja jika dihadapkan pada masalah Efisiensi Bahan Kimia atau Efisiensi Listrik (Rasio 2 dan 3), yang memiliki bobot 45% dari total bobot kinerja.

Analisis ini menunjukkan bahwa Indeks Produktivitas PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda sangat rentan terhadap kegagalan sistem pengendalian proses (Rasio 2, 3, 5, dan 6), terutama di awal tahun. Meskipun manajemen menunjukkan perbaikan signifikan dalam memanfaatkan Jam Operasi Pompa (Rasio 4) dan berhasil menutup tahun 2023 dengan kinerja yang kuat, peningkatan ini tertutupi oleh kerugian kinerja yang ditimbulkan oleh titik kritis di Februari 2023. Oleh karena itu, rekomendasi manajerial harus berfokus pada peningkatan resilience dan stabilitas kinerja pada kuartal pertama.

2. Faktor-Faktor Yang Menentukan Produktivitas

Faktor-faktor yang paling menentukan tingkat produktivitas operasional (Indikator

Performansi) diidentifikasi berdasarkan bobot yang dialokasikan (Tabel 4.10) dan ekstremitas pencapaian skor (Tabel 4.13). Terdapat tiga kelompok faktor utama: Faktor Teknis Berbobot Tinggi, Faktor Kualitas Proses dan Biaya, dan Faktor Sumber Daya Manusia.

1. Faktor Teknis Utama (Bobot Tertinggi)

Faktor-faktor ini, yang secara kolektif menyumbang dari total bobot, memiliki pengaruh terbesar pada fluktuasi Indeks Produktivitas.

- Efektivitas Jam Operasi Pompa (Rasio 5, Bobot 35%)

Rasio ini adalah faktor penentu tunggal terpenting. Kinerja Rasio 5 yang mencapai skor 10 (Oktober 2023) dan skor tinggi lainnya di akhir tahun 2023 berhasil menarik Indeks Performansi tahunan, menunjukkan bahwa keberhasilan operasional sangat bergantung pada efisiensi penggunaan waktu pompa. Kegagalan mempertahankan skor tinggi menunjukkan bahwa ketersediaan pompa yang optimal (bebas breakdown) dan jadwal operasi yang efisien adalah kunci produktivitas.

- Efektivitas Bahan Kimia (Rasio 4, Bobot 25%)

Rasio ini sangat menentukan karena sensitif terhadap kualitas air baku dan pengendalian biaya. Pencapaian skor 10 di Oktober menunjukkan manajemen yang baik dalam dosis bahan kimia relatif terhadap output. Sebaliknya, skor 0 di Februari 2023 membuktikan bahwa masalah kualitas air baku yang ekstrem, ketidaktepatan dosis, atau inefisiensi pengadaan bahan kimia dapat merusak Indeks Produktivitas secara drastis, mengingat bobotnya yang besar.

2. Faktor Kualitas Proses dan Biaya (Bobot Menengah)

Meskipun bobotnya lebih kecil, faktor-faktor ini berperan sebagai indikator kualitas proses yang, jika gagal (skor 0), akan menyebabkan penurunan kinerja yang besar.

- Efisiensi Listrik (Rasio 2, Bobot 20%)

Rasio ini mengukur seberapa efisien energi listrik dikonsumsi untuk menghasilkan m³ air bersih. Skor 0 yang muncul di Februari 2022, April 2022, dan Februari 2023 mengindikasikan adanya inefisiensi penggunaan energi yang berulang, yang mungkin disebabkan oleh pompa yang tidak efisien (aus) atau beban listrik yang tidak terkelola. Inefisiensi ini secara langsung memengaruhi biaya operasional dan total Indeks Performansi.

- Efisiensi Tenaga Kerja (Rasio 3, Bobot 10%)

Meskipun Rasio 3 sering mencapai skor tinggi, adanya skor 0 di Februari dan Maret 2023 menunjukkan bahwa produktivitas output per tenaga kerja sangat rentan. Kegagalan ini mungkin tidak disebabkan oleh tenaga kerja itu sendiri, melainkan oleh keterbatasan fasilitas atau proses yang membuat waktu kerja operator menjadi tidak efektif (misalnya, menunggu maintenance atau penanganan masalah kualitas air baku).

3. Faktor Sumber Daya Manusia (Bobot Rendah)

Faktor ini, meskipun berbobot rendah (5%), memiliki peran penting dalam konteks pengendalian SDM.

- Absensi (Rasio 6, Bobot 5%)

Meskipun absensi total menurun di tahun 2023, skor 0 pada Februari 2023 membuktikan bahwa dampak absensi yang terjadi bersamaan dengan faktor operasional negatif lainnya dapat menjadi titik pemicu kegagalan kinerja total. Rasio 6 yang nol berarti efektivitas ketersediaan operator gagal total relatif terhadap output yang sangat rendah pada bulan tersebut, menunjukkan bahwa fokus seharusnya adalah pada manajemen kehadiran di bulan-bulan kritis.

Faktor-faktor penentu produktivitas adalah Efektivitas Jam Operasi Pompa (Rasio 5)

dan Efektivitas Bahan Kimia (Rasio 4), yang merupakan pendorong utama kinerja puncak (Oktober). Namun, faktor yang menjadi penghambat dan menyebabkan keruntuhan produktivitas (lembah) adalah gabungan kegagalan pada Rasio 2 (Listrik), Rasio 3 (Tenaga Kerja), dan Rasio 4 (Bahan Kimia), yang menunjukkan adanya masalah kualitas proses dan pengendalian biaya yang parah dan berulang di awal tahun.

3. Diagram Fishbone

Diagram Fishbone (Diagram Sebab-Akibat) akan menyajikan visualisasi analitis mengenai akar penyebab rendahnya tingkat produktivitas operasional, khususnya dengan berfokus pada kegagalan terburuk yang tercatat, yaitu nilai Indikator Performansi 45 poin di bulan Februari 2023 di mana skor 0 tercatat pada Rasio 2, 3, 5, dan 6.. Diagram Fishbone ini akan mengelompokkan faktor-faktor penentu produktivitas (yang dibahas pada 4.4.2) ke dalam kategori penyebab utama (Man, Machine, Material, Method, Measurement, Environment) untuk mengidentifikasi akar masalah.

1. Man (Manusia/Tenaga Kerja)

Faktor-faktor yang terkait dengan sumber daya manusia dan manajemennya:

- Efisiensi Tenaga Kerja Rendah (Rasio 3: Skor 0): Meskipun jam kerja tersedia, output per tenaga kerja merosot tajam, mengindikasikan waktu kerja yang tidak produktif.
- Efektivitas Absensi Nol (Rasio 6: Skor 0): Efektivitas kehadiran operator gagal total relatif terhadap output yang sangat rendah, meskipun operator hadir (Tingkat Absensi di Februari 2023 rendah, 0 orang hari absen).

2. Machine (Mesin/Peralatan)

Faktor-faktor yang terkait dengan peralatan dan utilitas utama:

- Pompa Tidak Efisien (Implikasi Rasio 2): Meskipun Jam Operasi Pompa (35.001 jam total di 2023) tinggi, Rasio 2 (Efisiensi Listrik) skor 0 di Februari 2023. Hal ini menunjukkan adanya inefisiensi pompa (aus atau setting yang salah) yang menghabiskan banyak listrik tetapi tidak menghasilkan output yang proporsional.
- Maintenance Tidak Tepat Waktu: Potensi gangguan teknis atau breakdown yang tidak terjawab di bulan Januari/Februari sehingga menekan output air bersih (970.212).

3. Method (Metode/Prosedur Operasi)

Faktor yang terkait dengan prosedur dan standarisasi kerja:

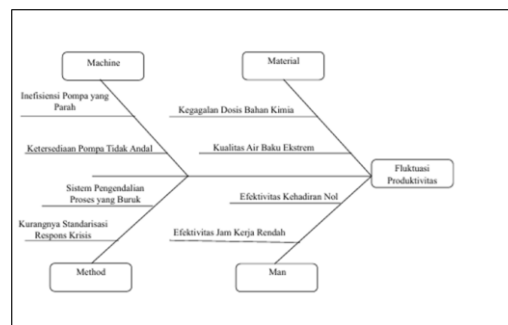
- Standarisasi Proses Buruk: Kurangnya prosedur baku operasional (SOP) yang ketat dalam menanggapi kondisi darurat (seperti kualitas air baku buruk atau masalah pompa), menyebabkan penanganan yang tidak efektif.
- Kegagalan Koordinasi Antar Rasio: Adanya kegagalan skor serentak pada Rasio 2, 3, 4, 5, dan 6 menunjukkan metode pengendalian kinerja yang tidak terintegrasi, di mana masalah di satu area (Kualitas Air Baku/Material) segera merambat dan merusak efisiensi di semua area lain (Listrik, Tenaga Kerja, dll.).

4. Material (Bahan Baku/Bahan Kimia)

Faktor yang terkait dengan input utama produksi:

- Efektivitas Bahan Kimia Nol (Rasio 4: Skor 0): Rasio ini gagal total, mengindikasikan kegagalan pengendalian dosis atau kualitas bahan kimia.
- Kualitas Air Baku Buruk: Peningkatan kekeruhan atau polutan di air baku pada bulan tersebut, memerlukan penyesuaian dosis bahan kimia yang ekstrem yang tidak berhasil, atau sistem dosis tidak mampu menyesuaikan.

Untuk menggambarkan akar penyebab masalah fluktuasi produktivitas IPA Bendang PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda periode bulan Januari sampai dengan Desember Tahun 2022 & 2023 secara visual dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Fishbone

Sumber: *Pengolahan Data*

Berdasarkan Gambar 1, akar penyebab dari permasalahan utama: Fluktuasi Produktivitas Operasional yang Ekstrem. Fokus analisis diarahkan pada kondisi kinerja terburuk yang tercatat, yaitu ketika Indeks Produktivitas anjlok ke 45 poin di Februari 2023. Fluktuasi ini disebabkan oleh kombinasi kegagalan pada enam faktor utama.

1. Tulang I: Machine (Mesin/Peralatan)

Faktor mesin menjadi penyumbang inefisiensi biaya dan output:

- Inefisiensi Pompa yang Parah: Meskipun Jam Operasi Pompa (Tabel 4.4) berada di level tinggi, Rasio 2 (Efisiensi Listrik) mencatat skor 0 di Februari 2023. Ini menunjukkan bahwa unit pompa beroperasi dengan kinerja yang rendah (misalnya, karena aus atau setting yang tidak optimal), menyebabkan konsumsi listrik yang boros relatif terhadap air bersih yang dihasilkan.
- Ketersediaan Pompa Tidak Andal: Masalah teknis atau breakdown yang terjadi secara sporadis menekan output (970.212 m³) dan menggagalkan efektivitas penggunaan jam operasi.

2. Tulang II: Material (Bahan Baku & Bahan Kimia)

Faktor material sangat menentukan karena terkait langsung dengan biaya dan kualitas produk:

- Kegagalan Dosis Bahan Kimia: Rasio 4 (Efektivitas Bahan Kimia) mencatat skor 0 di Februari 2023. Kegagalan ini mengindikasikan bahwa pengendalian dosis bahan kimia gagal total terhadap volume output yang dihasilkan, yang mungkin disebabkan oleh kurangnya penyesuaian terhadap perubahan kondisi air baku.
- Kualitas Air Baku Ekstrem: Kondisi lingkungan eksternal seperti musim hujan yang ekstrem akan menyebabkan kekeruhan air baku meningkat drastis, melebihi kapasitas desain atau kemampuan adaptasi dosis bahan kimia yang ada.

3. Tulang III: Method (Metode/Prosedur Operasi)

Faktor metode menjadi akar dari kegagalan sistematis:

- Sistem Pengendalian Proses yang Buruk: Terjadinya kegagalan skor serentak pada banyak rasio (Rasio 2, 3, 4, 5, dan 6 mencapai skor 0 atau 1) adalah bukti dari metode pengawasan dan operasional yang tidak terintegrasi. Masalah di satu area (misalnya, Rasio 4/Material) segera merusak efisiensi di semua area lain.
- Kurangnya Standarisasi Respons Krisis: Tidak ada prosedur baku operasional (SOP) yang memadai atau tidak dilaksanakan secara disiplin untuk menangani penyimpangan kinerja (misalnya, lonjakan inefisiensi listrik atau bahan kimia).

4. Tulang IV: Man (Manusia/Tenaga Kerja)

Faktor manusia terkait dengan efektivitas, bukan sekadar kehadiran:

- Efektivitas Jam Kerja Rendah: Meskipun Rasio 1 (Efisiensi Jam Kerja) memiliki nilai aktual yang wajar, Rasio 3 (Efisiensi Tenaga Kerja) mencatat skor 0. Ini

mengindikasikan bahwa waktu kerja operator menjadi tidak produktif akibat masalah di faktor lain (Machine atau Material), seperti menghabiskan waktu menangani breakdown atau menunggu perbaikan.

- Efektivitas Kehadiran Nol: Rasio 6 (Absensi) juga mencatat skor 0. Hal ini menekankan bahwa ketersediaan operator (Absensi) tidak menjamin produktivitas jika proses dan mesin gagal.

Secara keseluruhan, Diagram Fishbone mengidentifikasi bahwa akar penyebab rendahnya produktivitas di Februari 2023 bukanlah masalah tunggal, melainkan kegagalan sistematis yang dipicu oleh faktor Material (Kualitas Air Baku) yang diekspos oleh kelemahan pada faktor Method dan Machine.

4. Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisis OMAX, area atau indikator yang paling mendesak untuk diperbaiki adalah yang memiliki bobot tertinggi dan paling signifikan memengaruhi produktivitas. Prioritas utama berada pada faktor teknis operasional.

Faktor	Rasio Terdampak	Masalah Kritis	Usulan Perbaikan
Machine & Material	Rasio 5 (Efektivitas Pompa) Bobot	Inefisiensi Pompa & Ketersediaan Tidak Andal	Audit Energi dan Pompa Periodik (Setiap 3 Bulan): Lakukan audit termal dan vibrasi untuk mengidentifikasi dan memperbaiki pompa yang aus sebelum menyebabkan skor pada Rasio 2 (Listrik). Ini akan memastikan Rasio 5 tetap di level Skor 10 secara konsisten.
	Rasio 4 (Bahan Kimia) Bobot	Kegagalan Dosis (Skor di Feb 2023)	Implementasi <i>Automated Dosing System</i> : Terapkan sistem dosis bahan kimia otomatis yang terintegrasi dengan sensor kekeruhan air baku. Ini mengurangi ketergantungan pada penyesuaian manual dan mencegah kegagalan skor akibat perubahan kualitas air baku yang ekstrem (<i>Material</i>).
	Rasio 2 (Efisiensi Listrik) Bobot	Inefisiensi Listrik (Skor di Feb 2023)	Manajemen Beban Puncak (<i>Load Management</i>): Buat jadwal operasi pompa yang mengoptimalkan konsumsi listrik di luar jam beban puncak (WBP) PLN untuk meningkatkan nilai kriteria performansi Rasio 2, dan mengganti <i>motor</i> pompa yang inefisien.
Man	Rasio 3 (Tenaga Kerja) Bobot	Efisiensi Kerja Rendah (Skor di Feb 2023)	Program Pelatihan <i>Troubleshooting</i> Terpadu: Berikan pelatihan intensif kepada operator mengenai penanganan masalah <i>Material</i> (dosis bahan kimia) dan <i>Machine</i> (pompa) secara cepat. Hal ini bertujuan agar waktu kerja operator tidak terbuang oleh masalah teknis, sehingga Rasio 3 meningkat.
	Rasio 6 (Absensi) Bobot	Efektivitas Kehadiran Nol (Skor di Feb 2023)	Insentif Kinerja Terintegrasi: Berikan bonus absensi (Rasio 6) yang dikaitkan dengan pencapaian Skor minimum Rasio 4 dan 5 di bulan yang sama. Ini

			memastikan bahwa kehadiran operator berdampak langsung pada kualitas dan efektivitas proses.
Method		Kegagalan Respons Krisis Serentak	Standardisasi Prosedur Penanganan Kualitas Air: Susun SOP khusus (Level 3 Prosedur) untuk mengatasi perubahan kualitas air baku yang tiba-tiba (misalnya, di bulan Februari), yang mencakup penyesuaian dosis bahan kimia dan penyesuaian kecepatan pompa secara terintegrasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan dalam penelitian ini di antaranya sebagai berikut.

1. Tingkat produktivitas Instalasi Pengolahan Air (IPA) Bendang selama periode 2022-2023 menunjukkan Kinerja sangat fluktuatif, berkisar dari nilai terendah 45 poin (Februari 2023) hingga nilai tertinggi 965 poin (Oktober 2022). Volatilitas tertinggi terjadi pada tahun 2023, ditandai dengan penurunan tajam $-83,02\%$ di Februari dan rebound fantastis $+466,67\%$ di Maret. Kinerja puncak (mendekati 935-965 poin) selalu tercapai di bulan Oktober pada kedua tahun. Hal ini didorong oleh pencapaian skor maksimal (10) secara serentak pada rasio-rasio berbobot tinggi seperti Efektivitas Bahan Kimia (Rasio 4) dan Efektivitas Jam Operasi Pompa (Rasio 5).
2. Hasil analisis fishbone menunjukkan bahwa faktor yang paling menentukan produktivitas adalah yang memiliki bobot tertinggi, namun penyebab utama keruntuhan kinerja terletak pada kegagalan sistematis yang diidentifikasi melalui Matriks Objektif dan Diagram Fishbone. Keruntuhan kinerja di Februari 2023 (45 poin) disebabkan oleh kegagalan multi-aspek, di mana Rasio 2 (Efisiensi Listrik), Rasio 3 (Efisiensi Tenaga Kerja), dan Rasio 4 (Efektivitas Bahan Kimia) serta Rasio 6 (Absensi) semuanya mencatat skor 0 atau sangat rendah.

Akar masalah utama adalah kombinasi kegagalan pada faktor Material dan Machine yang diekspos oleh kelemahan Method. Kegagalan Rasio 4 (Dosis Bahan Kimia Nol) dan Rasio 2 (Inefisiensi Listrik) menunjukkan bahwa sistem operasional gagal menangani kualitas air baku yang ekstrem dan inefisiensi pompa. Kegagalan ini diperburuk oleh sistem pengendalian proses yang buruk dan rendahnya efektivitas jam kerja (Rasio 3 Skor 0), yang menunjukkan bahwa waktu operator terbuang akibat inefisiensi teknis dan proses.

3. Usulan perbaikan harus memprioritaskan indikator dengan bobot tertinggi, yaitu: Unit operasional perlu segera menerapkan tindakan korektif untuk mengatasi Rasio 4 dan Rasio 2 (bobot total 45%) dengan berinvestasi pada sistem dosis bahan kimia otomatis (Material) dan melakukan audit energi/pompa periodik (Machine) untuk mencegah skor 0 yang menyebabkan kerugian Indeks terbesar. Diperlukan standardisasi SOP tanggap krisis dan implementasi pelaporan Rasio Harian (Early Warning System) untuk mendeteksi penyimpangan kinerja sebelum anjloknya Indeks Produktivitas terjadi, khususnya pada kuartal pertama tahunan.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian tentang Analisis Produktivitas menggunakan metode Objective Matrix (OMAX) pada PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda, berikut adalah sejumlah saran penting dan aplikatif untuk berbagai pihak terkait.

1. Untuk praktisi dan pemangku kepentingan

Manajemen operasional disarankan untuk segera memprioritaskan Eliminasi Kegagalan Sistematis dengan mencegah terulangnya skor 0 pada Rasio 2 (Listrik), Rasio 3 (Tenaga Kerja), dan Rasio 4 (Bahan Kimia), yang terpusat di Februari 2023 dan merusak rata-rata tahunan. Hal ini harus didukung dengan Audit Teknis dan Energi pada pompa untuk mengatasi inefisiensi Rasio 2 dan Rasio 5, serta Audit Proses Dosis Bahan Kimia untuk Rasio 4. Secara prosedural, wajibkan Implementasi Early Warning System (EWS) Harian pada Rasio 2, 4, dan 5 dengan menetapkan ambang batas intervensi krisis pada Skor 3 atau 4, dan segera susun Standardisasi SOP Tanggap Krisis Kualitas Air yang mengintegrasikan penyesuaian Rasio 4 dan Rasio 5 secara terpadu. Terakhir, berikan Pelatihan Integrasi Kinerja untuk operator agar upaya kerja (Rasio 3) efektif dan tidak sia-sia akibat masalah teknis/proses.

2. Untuk akademisi dan pengembangan penelitian selanjutnya

Penelitian selanjutnya harus berfokus pada Kajian Kuantitatif Benchmarking terhadap Matriks Objektif PDAM lain untuk memvalidasi kriteria Skor Level 0 dan Level 10, yang penting mengingat tingginya volatilitas kinerja. Lakukan Analisis Korelasi Regresi/Ekonometri untuk menguji hubungan antara Indeks Produktivitas dengan variabel eksternal seperti tingkat kekeruhan air baku atau fluktuasi listrik, guna memvalidasi faktor Environment dalam Fishbone Diagram. Gunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) untuk membandingkan efisiensi unit operasional secara internal. Terakhir, lakukan Studi Kelayakan (FSR) yang menghitung Net Present Value (NPV) dari implementasi teknologi otomatis, seperti Sistem Dosis Bahan Kimia Otomatis, untuk membenarkan investasi besar.

3. Untuk mengatasi keterbatasan penelitian saat ini

Untuk meningkatkan validitas dan generalisasi temuan penelitian, disarankan agar studi di masa depan melakukan Perluasan Periode Waktu (misalnya, menjadi 5 tahun) guna memitigasi dampak ekstrem dari kinerja satu bulan (Februari 2023) terhadap rata-rata tahunan. Selain itu, Validasi Data Input dan Output Harian harus diupayakan untuk variabel utama (Pompa, Listrik, Bahan Kimia) agar meningkatkan validitas analisis rasio, memungkinkan deteksi error lebih awal, dan mempermudah perancangan Early Warning System (EWS). Terakhir, perlu dilakukan Pendefinisian Ulang Absensi (Rasio 6), tidak hanya berdasarkan kehadiran fisik, tetapi juga memasukkan waktu kerja yang hilang akibat breakdown atau menunggu material, sehingga rasio tersebut lebih akurat mencerminkan efektivitas tenaga kerja yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, H., Machmoed, B. R., & Rasyid, A. (t.t.). Pengukuran dan Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus: di PDAM Kabupaten Gorontalo). *Jambura Industrial Review*, 1(1), 2021. <https://doi.org/10.XXXXX/jirev.vXiX.XX-XX>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (t.t.). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management* FOURTEENTH EDITION. <https://support.pearson.com/getsupport>
- Indah, D. P. (2020). ANALISIS FISHBONE DIAGRAM UNTUK MENGEVALUASI PROSES BISNIS DISTRIBUSI AIR PADA PDAM STUDI KASUS PADA PDAM TIRTA RAYA KABUPATEN KUBU RAYA. <https://financial.ac.id/index.php/financial>
- Novitasari, D., & Wiwaha, W. (t.t.). MANAJEMEN OPERASI Konsep dan Esensi.
- Parhani, Marsudi, M., & Muttaqin, I. (2020). Analisis Kinerja Produksi Instalasi Pengolahan Air I Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Bandarmasih Dengan Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Jurnal*.

- Perkasa, I. R. (2025). manajemen kinerja berkelanjutan. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Ramadhana, I., Sukmono, Y., & Wahyuda. (2024). Analisis Produktivitas WTP X PDAM Kota YZ dengan Metode OMAX. 2(1).
- Ramayanti, G., Sastraguntara, G., & Supriyadi, S. (2020). Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) di Lantai Produksi Perusahaan Botol Minuman. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 6(1), 31–38. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2275>
- Wijaya, C., & Manurung, O. (2021). Produktivitas Kerja Analisis Faktor Budaya Organisasi, Kepemimpinan Spiritual, Sikap Kerja, dan Motivasi Kerja untuk Hasil Kerja Optimal (Pertama).
- Sajiwo, H. B., & Hariastuti, N. L. (2021). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix . Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I), 292-300.
- Saputra, E. Y., Mulyati, D., & Maulinda. (2021). ANALISA PRODUKTIVITAS PROSES PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX (OMAX) PADA PERUSAHAAN AIR MINUM DAERAH TIRTA DAROY (Vol. 1, Nomor 2). KIFT.
- Wulandari, F. (2020). MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA. Yogyakarta: Gerbang Media.
- Zagloel, Y. M., & Nurcahyo, R. (t.t.). TQM-Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Manufacturing strategy in Indonesia automotive industry View project. www.uipublishing.ui.ac.id.