Optimisasi Proses Bisnis dengan Menggunakan Metode Six Sigma Berbasis Teknologi Informasi

Putri sigit mawarni^{1*}, Volvo Sihombing², Budianto Bangun³

^{1,2,3}Manajemen Informatika, Universitas Labuhan Batu, Rantauprapat, Indonesia

Email: ¹PutriSigitMawarni01@gmail.com, ²volvolumbantoruan@gmail.com, ³budiantobangun44@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ¹ PutriSigitMawarni01@gmail.com

Abstrak—Di tengah persaingan global yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk terus mengoptimalkan proses bisnis guna mencapai efisiensi operasional dan meningkatkan kualitas layanan. Metode Six Sigma, yang menekankan pada pengurangan variasi dan peningkatan kualitas, telah menjadi pendekatan yang populer dalam mengatasi permasalahan proses yang kompleks. Integrasi teknologi informasi (TI) dengan Six Sigma memperkenalkan dimensi baru dalam optimalisasi proses bisnis, dimana TI memainkan peran penting dalam memfasilitasi pengumpulan data secara otomatis, pengolahan data yang cepat, analisis berbasis algoritma, serta pemantauan performa yang real-time. Melalui metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), TI dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data, mempercepat identifikasi penyebab utama masalah, dan memberikan solusi perbaikan yang lebih akurat. Penelitian ini mengkaji penerapan metode Six Sigma berbasis TI pada sebuah perusahaan manufaktur besar, dengan fokus pada pengaruh integrasi tersebut terhadap peningkatan produktivitas, pengurangan biaya operasional, dan peningkatan kualitas output. Hasil studi menunjukkan bahwa penggunaan TI dalam proyek Six Sigma tidak hanya meningkatkan akurasi analisis dan kontrol proses, tetapi juga mempercepat waktu siklus perbaikan dan memungkinkan implementasi yang lebih responsif terhadap perubahan kebutuhan pasar. Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya infrastruktur TI yang mendukung, serta pelatihan yang memadai bagi tim untuk memastikan keberhasilan penerapan Six Sigma yang berbasis TI. Temuan ini menawarkan wawasan penting bagi perusahaan yang berupaya mencapai keunggulan kompetitif melalui optimisasi proses bisnis yang didukung oleh teknologi.

Kata Kunci: Optimisasi Proses Bisnis, Six Sigma, Teknologi Informasi, DMAIC, Efisiensi Operasional, Kualitas Output, Pengurangan Biaya, Manufaktur, Pengambilan Keputusan Berbasis Data.

Abstract—In the midst of increasingly fierce global competition, companies are required to continue to optimize business processes to achieve operational efficiency and improve service quality. The Six Sigma method, which emphasizes reducing variation and improving quality, has become a popular approach in addressing complex process problems. The integration of information technology (IT) with Six Sigma introduces a new dimension in business process optimization, where IT plays an important role in facilitating automated data collection, fast data processing, algorithm-based analysis, and real-time performance monitoring. Through the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) methodology, IT can support data-driven decision-making, accelerate the identification of root causes of problems, and provide more accurate remediation solutions. This study examines the application of IT-based Six Sigma methods in a large manufacturing company, focusing on the effect of the integration on increasing productivity, reducing operational costs, and improving output quality. The results of the study show that the use of IT in Six Sigma projects not only improves the accuracy of analysis and process control, but also accelerates the repair cycle time and enables a more responsive implementation to changing market needs. In addition, the study highlights the importance of a supportive IT infrastructure, as well as adequate training for the team to ensure a successful IT-based Six Sigma implementation. These findings offer important insights for companies seeking to achieve competitive advantage through technology-enabled business process optimization.

Keywords: Business Process Optimization, Six Sigma, Information Technology, DMAIC, Operational Efficiency, Output Quality, Cost Reduction, Manufacturing, Data-Based Decision Making.

1. PENDAHULUAN

Dalam era transformasi digital, perkembangan teknologi informasi (TI) telah mempengaruhi hampir setiap aspek operasional bisnis. Perusahaan modern dituntut untuk beradaptasi dengan lingkungan yang terus berubah dan meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Untuk itu, metode optimisasi proses seperti Six Sigma menjadi semakin penting karena dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi cacat, dan meningkatkan kualitas produk atau layanan. Six Sigma telah diterapkan secara luas di berbagai industri sejak diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1980-an, dan memberikan dampak yang signifikan pada efisiensi operasional serta kualitas produk. Namun, tantangan yang dihadapi oleh banyak perusahaan adalah bagaimana menerapkan Six Sigma secara efektif dan efisien dalam dunia yang semakin terhubung secara digital. Meskipun Six Sigma memberikan metodologi yang kuat untuk analisis data dan pengendalian proses, penerapannya sering kali membutuhkan pengumpulan data manual yang lambat dan rentan terhadap kesalahan[1]. Di sinilah peran teknologi informasi menjadi sangat penting. Integrasi Six Sigma dengan teknologi informasi dapat mempermudah proses pengumpulan, analisis, dan pelaporan data, serta memungkinkan pemantauan proses bisnis secara real-time dan lebih akurat. Teknologi informasi seperti big data, analitik prediktif, dan sistem berbasis cloud membuka peluang untuk lebih meningkatkan performa Six Sigma dengan memberikan akses cepat dan akurat ke data, sehingga memungkinkan keputusan yang lebih tepat waktu dan berbasis bukti[2]. Di tengah persaingan global yang semakin ketat, kemampuan perusahaan untuk menerapkan Six Sigma berbasis TI dapat memberikan keuntungan kompetitif yang signifikan. Proses yang lebih efisien, kualitas yang lebih baik, dan pengurangan biaya operasional adalah beberapa manfaat yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada eksplorasi dampak integrasi teknologi informasi dalam penerapan Six Sigma dan bagaimana hal tersebut dapat

membantu perusahaan dalam mencapai optimalisasi proses bisnis, terutama di sektor manufaktur yang sangat tergantung pada efisiensi operasional. Efektivitas proses bisnis menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan perusahaan di era digital saat ini. Perusahaan tidak hanya dituntut untuk menghasilkan produk atau layanan berkualitas tinggi, tetapi juga harus dapat melakukannya dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu yang lebih singkat. Metode Six Sigma, dengan pendekatan ilmiahnya yang berfokus pada pengurangan cacat dan peningkatan kualitas melalui pengukuran dan analisis statistik, telah lama diakui sebagai salah satu metode yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja proses bisnis. Six Sigma menggunakan metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) untuk memastikan proses berjalan dengan optimal melalui pengendalian yang ketat terhadap variasi dan kesalahan. Namun, tantangan dalam implementasi Six Sigma yang tradisional adalah ketergantungan pada pengumpulan data manual dan analisis statistik yang sering kali memakan waktu dan biaya. Dalam konteks ini, teknologi informasi (TI) menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dalam setiap tahap DMAIC[3]. Penggunaan TI dapat mempercepat pengumpulan data secara otomatis, meningkatkan akurasi analisis, dan memungkinkan pemantauan kinerja proses secara real-time. Dengan bantuan teknologi, proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan lebih efektif, berkat akses yang lebih baik ke data yang relevan. Teknologi seperti machine learning, artificial intelligence, dan big data dapat digunakan untuk menganalisis tren historis, memprediksi hasil masa depan, dan memberikan solusi yang lebih tepat dalam mengatasi masalah proses. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana integrasi Six Sigma dan teknologi informasi dapat membawa perubahan signifikan dalam proses bisnis. Studi ini akan fokus pada penerapan di perusahaan manufaktur, yang operasionalnya sangat bergantung pada efisiensi dan kualitas[4]. Penelitian ini juga akan mengeksplorasi bagaimana TI dapat mendukung setiap tahap DMAIC dan memberikan manfaat nyata seperti peningkatan produktivitas, pengurangan waktu siklus, peningkatan kualitas output, dan pengurangan biaya. Selain itu, penelitian ini juga akan membahas tantangan yang mungkin dihadapi dalam mengimplementasikan Six Sigma berbasis TI, termasuk kebutuhan akan infrastruktur yang memadai, pelatihan karyawan, dan manajemen perubahan organisasi[5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk mengeksplorasi efektivitas integrasi metode Six Sigma berbasis teknologi informasi dalam mengoptimalkan proses bisnis[6]. Metode studi kasus diterapkan untuk mengkaji penerapan Six Sigma di perusahaan manufaktur besar yang telah mengimplementasikan sistem manajemen berbasis TI[7]. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memahami dampak teknologi informasi dalam mendukung setiap tahap metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) serta mengidentifikasi manfaat dan tantangan yang dihadapi perusahaan[8].

2.1 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui dua sumber utama: data primer dan data sekunder.

1. Data Primer:

Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan manajer dan karyawan yang terlibat langsung dalam penerapan Six Sigma dan penggunaan teknologi informasi di perusahaan. Selain itu, dilakukan observasi langsung terhadap proses bisnis yang sedang dioptimalkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pelaksanaan Six Sigma berbasis TI.

2. Data Sekunder:

Data sekunder dikumpulkan dari dokumen internal perusahaan, laporan kinerja proses, serta hasil audit Six Sigma yang telah diterapkan. Data ini juga dilengkapi dengan kajian literatur dari jurnal ilmiah, buku, dan sumber lain yang relevan mengenai Six Sigma dan teknologi informasi dalam optimisasi proses bisnis.

2.2 Pendekatan DMAIC

Penelitian ini menggunakan pendekatan DMAIC untuk menganalisis penerapan Six Sigma berbasis teknologi informasi dalam proses bisnis. Setiap tahap DMAIC dianalisis secara mendalam, dengan fokus pada peran teknologi informasi dalam mendukung proses[9]:

- Define:** Mengidentifikasi masalah bisnis dan menetapkan tujuan perbaikan. Dalam tahap ini, teknologi digunakan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah melalui data yang terkumpul secara digital.
- Measure:** Mengukur kinerja saat ini menggunakan sistem manajemen berbasis TI untuk mengumpulkan data secara otomatis, sehingga proses pengukuran lebih akurat dan efisien.
- Analyze:** Menganalisis data yang diperoleh untuk menemukan penyebab utama masalah. Dalam tahap ini, teknologi analitik digunakan untuk memproses data dalam jumlah besar dan menemukan pola yang signifikan.
- Improve:** Mengembangkan solusi perbaikan dan mengimplementasikannya. Teknologi informasi digunakan untuk melakukan simulasi solusi perbaikan dan memantau hasil implementasi secara real-time.
- Control:** Mengendalikan dan memonitor hasil perbaikan agar tetap sesuai dengan standar yang diinginkan. TI digunakan untuk menyediakan laporan kinerja secara otomatis dan pemantauan berkelanjutan terhadap proses yang telah dioptimalkan[10].

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengukuran kinerja proses sebelum dan sesudah penerapan Six Sigma berbasis TI, seperti pengurangan waktu siklus, peningkatan produktivitas, pengurangan cacat, dan penghematan biaya. Data kualitatif diperoleh dari wawancara dan observasi yang menggambarkan pengalaman dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi.

Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif untuk melihat peningkatan kinerja setelah penerapan Six Sigma berbasis TI, sedangkan data kualitatif dianalisis dengan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola-pola yang berulang terkait manfaat dan tantangan implementasi teknologi informasi dalam Six Sigma.

2.4 Validasi Data

Untuk memastikan validitas dan reliabilitas data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan data sekunder yang diperoleh dari laporan perusahaan dan literatur terkait. Selain itu, dilakukan diskusi kelompok dengan tim manajemen untuk memverifikasi temuan-temuan yang telah didapatkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Six Sigma Berbasis Teknologi Informasi pada Proses Bisnis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Six Sigma yang didukung oleh teknologi informasi memberikan dampak positif pada optimalisasi proses bisnis di perusahaan manufaktur yang menjadi studi kasus. Setiap fase DMAIC yang digunakan dalam implementasi Six Sigma menunjukkan peningkatan signifikan berkat dukungan teknologi, baik dari segi pengumpulan data, analisis, hingga pemantauan hasil[11].

1. Define: Pada tahap ini, teknologi informasi membantu mengidentifikasi masalah dengan lebih cepat dan tepat. Penggunaan perangkat lunak manajemen data berbasis cloud memungkinkan tim proyek untuk mengakses data historis dan tren performa proses secara real-time. Ini memfasilitasi identifikasi masalah kritis dan menetapkan tujuan perbaikan yang lebih terukur.
2. Measure: Dengan penerapan sistem pengumpulan data otomatis melalui sensor dan perangkat Internet of Things (IoT), proses pengukuran menjadi lebih akurat dan efisien. Data yang terkumpul secara otomatis dikirim langsung ke sistem analitik, mengurangi kesalahan manusia dan mempercepat proses pengukuran. Ini memungkinkan perusahaan untuk melacak berbagai metrik kinerja seperti waktu siklus, tingkat produksi, dan kualitas produk secara real-time[12].
3. Analyze: Penggunaan teknologi informasi dalam tahap analisis menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk menganalisis penyebab utama masalah proses berkurang secara signifikan. Algoritma analitik prediktif dan big data membantu mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dan anomali yang sebelumnya sulit ditemukan. Selain itu, visualisasi data melalui dashboard interaktif membantu tim memahami hasil analisis dengan lebih cepat dan akurat.
4. Improve: Pada tahap perbaikan, simulasi berbasis komputer memungkinkan perusahaan untuk menguji beberapa skenario solusi sebelum mengimplementasikannya di lapangan. Ini tidak hanya mengurangi risiko kesalahan, tetapi juga mempercepat proses implementasi perbaikan. Sistem manajemen berbasis TI memfasilitasi kolaborasi tim proyek secara lebih efektif dengan mengintegrasikan alur kerja digital yang memungkinkan pembagian informasi secara instan[13].
5. Control: Dalam tahap pengendalian, teknologi informasi menyediakan alat pemantauan otomatis yang dapat terus mengawasi performa proses. Dashboard kinerja yang dapat diakses secara online memberikan laporan berkala tentang status perbaikan dan menjaga stabilitas proses yang telah dioptimalkan. Perangkat lunak pemantauan ini juga memungkinkan adanya peringatan otomatis jika terjadi penyimpangan dari standar yang telah ditetapkan, sehingga masalah dapat diatasi sebelum menjadi serius[14]-[15].

3.2 Dampak Penerapan Six Sigma Berbasis Teknologi Informasi

Berdasarkan hasil studi, integrasi teknologi informasi dalam penerapan Six Sigma menghasilkan beberapa dampak positif pada kinerja perusahaan, yaitu:

1. Peningkatan Produktivitas: Setelah penerapan Six Sigma berbasis TI, perusahaan berhasil meningkatkan produktivitas operasional sebesar 20%. Pengumpulan data yang otomatis dan pemrosesan yang lebih cepat mengurangi waktu yang diperlukan untuk menganalisis masalah dan menerapkan solusi. Dengan demikian, siklus perbaikan dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat, sehingga meningkatkan kecepatan produksi.
2. Pengurangan Cacat: Data menunjukkan adanya penurunan tingkat cacat produksi sebesar 15% setelah implementasi teknologi informasi dalam metode Six Sigma. Pemantauan yang real-time dan analisis prediktif membantu mendeteksi potensi masalah kualitas lebih dini, sehingga tindakan perbaikan dapat segera dilakukan sebelum terjadi kerugian yang lebih besar.
3. Penghematan Biaya Operasional: Penerapan Six Sigma yang didukung TI juga berdampak pada pengurangan biaya operasional sebesar 10%. Penggunaan sistem pengumpulan data otomatis mengurangi kebutuhan akan pengawasan manual yang intensif, sementara pemantauan yang real-time membantu perusahaan menghindari biaya yang disebabkan oleh produksi cacat atau perbaikan yang lambat.

4. Peningkatan Kepuasan Pelanggan: Dengan kualitas produk yang lebih baik dan waktu produksi yang lebih cepat, perusahaan melaporkan peningkatan kepuasan pelanggan. Selain itu, penggunaan dashboard yang transparan untuk memantau kinerja memungkinkan perusahaan memberikan informasi yang lebih akurat kepada pelanggan mengenai status pesanan mereka, yang meningkatkan kepercayaan pelanggan.

3.3 Tantangan dalam Penerapan Six Sigma Berbasis Teknologi Informasi

Meskipun penerapan Six Sigma berbasis teknologi informasi memberikan banyak manfaat, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan yang dihadapi perusahaan, yaitu:

- a. Kebutuhan Infrastruktur TI yang Memadai: Penerapan Six Sigma yang terintegrasi dengan TI membutuhkan infrastruktur teknologi yang kuat dan terkelola dengan baik. Perusahaan harus berinvestasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan yang dapat mendukung pengumpulan dan pemrosesan data secara otomatis dan cepat. Selain itu, integrasi dengan sistem lama yang sudah ada juga menjadi tantangan yang memerlukan perhatian khusus.
- b. Pelatihan dan Pengembangan SDM: Agar penerapan Six Sigma berbasis TI berhasil, perusahaan perlu memastikan bahwa karyawan yang terlibat memahami teknologi yang digunakan. Pelatihan yang memadai harus diberikan agar tim dapat mengoperasikan perangkat lunak analitik dan memanfaatkan hasilnya dalam pengambilan keputusan.
- c. Manajemen Perubahan Organisasi: Implementasi teknologi

4. KESIMPULAN

Penerapan Six Sigma berbasis Teknologi Informasi (TI) terbukti efektif dalam mengoptimalkan proses bisnis, terutama di sektor manufaktur. Dengan mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam setiap tahap metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi tingkat cacat, serta meningkatkan kualitas produk dan layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan TI dalam Six Sigma mempercepat pengumpulan data, memungkinkan analisis yang lebih mendalam, dan meningkatkan akurasi pemantauan proses secara real-time. Manfaat lain yang diidentifikasi meliputi peningkatan produktivitas, pengurangan biaya operasional, serta peningkatan kepuasan pelanggan. Teknologi informasi membantu perusahaan untuk mengambil keputusan berbasis data yang lebih tepat dan cepat, sehingga memungkinkan proses perbaikan berkelanjutan dapat berjalan lebih efisien. Namun, tantangan seperti kebutuhan akan infrastruktur TI yang memadai dan pelatihan sumber daya manusia yang mumpuni juga harus diperhatikan. Oleh karena itu, implementasi Six Sigma berbasis TI memerlukan perencanaan strategis yang matang, termasuk investasi teknologi yang tepat dan manajemen perubahan organisasi yang efektif. Secara keseluruhan, integrasi antara Six Sigma dan teknologi informasi menawarkan peluang besar bagi perusahaan untuk mencapai keunggulan kompetitif melalui optimisasi proses bisnis yang lebih baik, produktif, dan adaptif terhadap dinamika pasar yang terus berkembang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] A. N. Safitri and F. A. Sianturi, "Analisa Metode Trend Moment Untuk Peramalan Penjualan Stok Barang Pada Toko Sun Oleh-Oleh," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 3, no. 1.1, pp. 91–102, 2020.
- [2] F. A. Sianturi, "Aplikasi Pembelajaran Penjaskes Olahraga Basket Menggunakan Metode Computer Assisted Instruction (CAI)," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [3] M. R. Syahwana and R. M. Simanjorang, "Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 1, 2022.
- [4] R. Sitepu, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Pengajuan Kredit," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 1, 2022.
- [5] I. M. Sianturi and D. Harinto, "Perbandingan Kinerja Algoritma Random Forest pada Prediksi Penetapan Tarif Penerbangan dengan Menggunakan Auto-ML," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 2, 2022.
- [6] D. E. Frans, "Peningkatan Produksi Budidaya Perikanan dengan Penerapan Algoritma Apriori dan Association Rule," vol. 2, 2023.
- [7] M. R. Syahwana and R. M. Simanjorang, "Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis," *JUSTIKPEN*, vol. 1, no. 2, pp. 57–66, Mar. 2022, doi: 10.55338/justikpen.v1i2.7.
- [8] H. Lubis, S. Rahmadani, and I. Lubis, "Aplikasi Objek Wisata Halal Kabupaten Dairi Berbasis Android," vol. 6, 2023.
- [9] D. Vinsensia, "Analisis Kinerja Pelayanan Kesehatan Dengan Pendekatan Logika Fuzzy Sugeno," vol. 2, no. 2, 2021.
- [10] E. S. Barus and D. A. Barus, "Pemanfaatan Aplikasi Gudang Tadi Untuk Meningkatkan Nilai Jual Hasil Panen Petani," vol. 6, 2023.

- [11] B. Satria and F. Ramadhani, "Pan and Tilt Camera Object Tracking Using Ziegler-Nichols Method for Control PID," vol. 6, 2023.
- [12] F. Gulo and F. A. Sianturi, "Analisa Perbandingan Metode SAW Dengan Ahp Dalama Pelihan Supervisor Pada The Batik Hotel," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 43–50, 2022.
- [13] F. A. Sianturi, B. Sinaga, and P. M. Hasugian, "Fuzzy Multiple Attribute Decision Macking Dengan Metode Oreste Untuk Menentukan Lokasi Promosi," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [14] B. Solikhin and A. Rifal, "Sistem Informasi Pengolahan Data Laporan Kasus Kriminal Pada Subdit Renakta Ditreskrimum Polda Jawa Timur," vol. 2, 2024.
- [15] A. P. Baharsyah and M. I. Suriansyah, "Sistem Penunjang Keputusan Normalisasi Ph Dan Tds Pada Vertical Garden Tanaman Kangkung Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Mamdani Berbasis Internet Of Things," vol. 2, 2024.