



Literature Review of Lean Six Sigma (LSS) Implementation and Recommendations for Implementation in the Defense Industries

Sarman¹, Dwi Soediantono²

^{1,2}Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Laut

Corresponding email: sarkailipalu@gmail.com

Abstract- Lean six sigma (LSS) has been widely used in various industries to improve performance and competitiveness. The purpose of this article is to explore the benefits of implementing lean manufacturing in various industries and provide recommendations for application to the defense industry. The method of writing this article is a literature review, which is a review by collecting, understanding, analyzing and then concluding as many as 35 international journal articles published from 2010 to 2021 regarding the application of the six sigma method in various industrial sectors and the defense industry. The analysis used used 25 content analyzes of journal articles, which had been collected and then looked for similarities and differences and then discussed to draw conclusions. The results of the literature review analysis state that the application of the LSS method can reduce variation, measure defects and improve product, process and service quality, reduce cycle time and eliminate waste in the process. resulting in reduced delivery duration, lower costs, and increased customer satisfaction. LSS increases customer satisfaction, cost, quality, process speed, and invested capital. eliminate waste and reduce defects and variations in organizational processes. The application of LSS can be recommended to be applied in the defense industry.

Keywords: Lean Six Sigma, Defense Industry, Literature Review



Literature Review Implementasi Lean Six Sigma (LSS) dan Rekomendasi Penerapannya Pada Industri Pertahanan

Sarman¹, Dwi Soediantono²

^{1,2}Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Laut

Corresponding email: sarkailipalu@gmail.com

Abstrak- Lean six sigma (LSS) telah banyak dijalankan di berbagai industry untuk meningkatkan kinerja dan daya saing. Tujuan artikel ini adalah mengeksplorasi manfaat penerapan lean manufacturing berbagai industri dan memberikan rekomendasi untuk diterapkan pada industri pertahanan. Metode penulisan artikel ini adalah literature review yaitu mereview dengan mengumpulkan, memahami, menganalisa lalu menyimpulkan sebanyak 35 artikel jurnal international yang terbit tahun 2010 sampai 2021 tentang penerapan metode six sigma berbagai sector industro dan industri pertahanan. Analisis yang digunakan menggunakan 25 analisis isi artikel jurnal, yang sudah terkumpul kemudian dicari persamaan dan perbedaannya lalu dibahas untuk menarik kesimpulan. Hasil analisis literature review menyatakan bahwa penerapan metode LSS dapat mengurangi variasi, mengukur cacat dan meningkatkan kualitas produk, proses dan layanan, pengurangan waktu siklus dan menghilangkan pemborosan dalam proses. menghasilkan pengurangan pengiriman durasi, menurunkan biaya, dan meningkatkan pelanggan kepuasan. LSS meningkatkan kepuasan pelanggan, biaya, kualitas, kecepatan proses, dan modal yang diinvestasikan. menghilangkan pemborosan dan mengurangi cacat dan variasi dalam proses organisasi. Penerapan LSS dapat direkomendasikan untuk diterapkan di industri pertahanan.

Kata kunci: Lean Six Sigma, Industri Pertahanan, Literature Review

Pendahuluan

Industri pertahanan dalam negeri menjadi salah satu ujung tombak upaya sebuah negara dalam mengembangkan sistem pertahanan secara mandiri. Hal ini terkait dengan terpenuhinya kebutuhan baik dalam konteks penyediaan kualitas maupun kuantitas alutsistayang sesuai dengan karakteristik kewilayahan serta menghilangkan ketergantungan secara politis terhadap negara lain. Pembinaan industri pertahanan domestik telah terbukti dapat menjadi tulang punggung bagi



pembangunan sistem pertahanan dan modernisasi alutsista China dan India yang saat ini tumbuh menjadi kekuatan militer besar di Asia. Berkaca kepada hal tersebut, Indonesia yang saat ini tengah mengakselerasi program untuk memenuhi kebutuhan minimum kekuatan militernya mengeluarkan dasar hukum bagi pengembangan industri pertahanan dalam negeri melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan. Industri pertahanan nasional harus mampu mengambil manfaat dari program pengadaan sarana pertahanan di Kemhan. Perlu ada konsensus nasional yang berpihak kepada pengembangan kapasitas industri pertahanan nasional agar dapat memiliki kompetensi inti yang kompetitif di level regional dan global. Konsensus ini diwujudkan dalam optimalisasi kerjasama antar lembaga terkait langsung dengan pengadaan alutsista, khususnya Kementerian Pertahanan, TNI, dan pihak-pihak produsen di dalam negeri dalam rangka membangun sarana pertahanan berbasis industri pertahanan dalam negeri.

Industri pertahanan harus mampu berperan dalam mengurangi ketergantungan dari luar negeri dibidang pemenuhan kebutuhan sarana pertahanan (Alpalhankam). Industri pertahanan harus didukung oleh kemampuan RDT & E (Research Development Test & Evaluation) yang tangguh dan konsisten terhadap perkembangan Iptek. Industri pertahanan dapat terdiri dari industri milik pemerintah (BUMN) maupun milik swasta. Industri pertahanan harus mengembangkan dua jalur produksi, yaitu jalur memproduksi barang-barang umum dan memproduksi kebutuhan pertahanan negara. Perbandingan kapasitas antara jalur pertama dengan jalur kedua tergantung pada situasi yang dihadapi. Dalam keadaan damai jalur pertama lebih besar, sedangkan pada keadaan darurat/perang harus mampu dikembangkan dengan cepat melalui konvensi atau transformasi sejalan dengan tuntutan kebutuhan pertahanan negara yang meningkat. Karena industri pertahanan bergerak di bidang pemenuhan kebutuhan pertahanan, maka diperlukan institusi pembina yang menjembatani kepentingan Angkatan Bersenjata sebagai konsumen dengan industri sebagai produsen. Dalam menghadapi keadaan darurat/perang, industri pertahanan merupakan sandaran utama bagi pelaksanaan mobilitas industri.

Dalam bidang pembangunan kemampuan pertahanan, industri pertahanan yang kuat tercermin dari tersedianya jaminan pasokan kebutuhan alutsista serta sarana pertahanan secara berkelanjutan. Ketersediaan pasokan tersebut juga menjadi prasyarat mutlak bagi kepastian dan keleluasaan dalam menyusun rencana jangka panjang pembangunan kemampuan pertahanan, sehingga meminimalisir kekhawatiran akan faktor-faktor politik dan ekonomi, seperti embargo atau restriksi. Industri pertahanan dapat memberikan efek pertumbuhan ekonomi dan industri nasional, yakni ikut menggairahkan pertumbuhan industri nasional yang berskala internasional, penyerapan tenaga kerja dalam jumlah yang cukup signifikan, transfer teknologi yang dapat menggairahkan sektor penelitian, dan pengembangan sekaligus memenuhi kebutuhan sektor pendidikan nasional di bidang sains dan teknologi. Di antara industri pertahanan di Indonesia adalah PT Dirgantara Indonesia, PT Pindad, serta PT PAL. Ketiga industri pertahanan tersebut merupakan industri yang sangat penting untuk membangun kemandirian alutsista. PT Dirgantara Indonesia merupakan industri pesawat terbang yang pertama dan satu-satunya di Indonesia dan di Asia Tenggara. Adapun PT Pindad merupakan perusahaan industri dan manufaktur yang



bergerak dalam pembuatan produk militer yang berpusat di Bandung, Jawa Barat dan Malang, Jawa Timur. Perusahaan industri pertahanan BUMN yakni PT Dahana, PT Dirgantara Indonesia, PT Pindad, PT LEN Industri, dan PT Dok Kodja Bahari dan terdapat beberapa perusahaan swasta yang ikut yakni PT Famatex, PT Lundin Industry Invest, PT Saba Wijaya Persada, PT Sari Bahari, PT Palindo Marine. PT Indo Guardika Cipta Kreasi, PT Infoglobal Teknologi Semesta, PT Garda Persada, PT Persada Aman Sentosa, dan PT Daya Radar Utama. Industri pertahanan Indonesia dinilai belum optimal, sebagaimana tergambar dalam capaiannya. Impor industri pertahanan juga dinilai masih cukup besar, dimana Indonesia juga menjadi salah satu importir terbesar di dunia. Sementara jumlah ekspor Indonesia juga masih perlu ditingkatkan dalam rangka meningkatkan persaingan. Oleh karena itu diperlukan strategi untuk mampu mandiri dalam industri pertahanan dan berdaya saing di tingkat Internasional.

Di era revolusi industri 4.0 dimana perkembangan teknologi yang semakin maju menjadikan suatu pengolahan bahan baku dalam sebuah perusahaan menjadi lebih mudah, cepat dan modern. Produk yang berkualitas baik merupakan kunci dari upaya untuk mendorong memberikan jaminan pada pelanggan. Menurut Tagge et al. (2017); Trakulsunti et al. (2018) kualitas yang dipertahankan sebagai target maka akan mengeliminasi kecelakaan atau *zero accident*, mengeliminasi kerusakan atau *zero defect* dan mengeliminasi keluhan atau *zero compliant*. Konsep Lean Six Sigma merupakan metode yang menarik digunakan untuk mengukur kualitas pelayanan dan membuat perbaikan atas peningkatan kualitas jasa layanan. Menurut Rodgers et al. (2021) Konsep *lean* adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeliminasi *waste*, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki *performance* dan mengurangi biaya. *Lean* adalah suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan.

Menurut Sreedharan et al. (2016); Tampubolon et al. (2021) Tujuan dari *lean* adalah untuk mengeliminasi *waste* semua proses dan memaksimalkan efisiensi proses. *Lean* berfokus pada peningkatan terus menerus *customer value* melalui identifikasi dan eliminasi aktifitas yang tidak bernilai tambah yang merupakan pemborosan (*waste*). Salah satu alat untuk melakukan pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat kecacatan sehingga dapat dirumuskan langkah perbaikan adalah melalui metode *six sigma*. Menurut Rodgers et al. (2021); Trakulsunti et al. (2018) *Six Sigma* merupakan alat untuk memperbaiki kualitas produk dengan mereduksi tingkat kecacatan produk melalui 5 (lima) tahapan yaitu *define* (identifikasi masalah), *measure* (pengukuran *performance* kualitas), *analyze* (melakukan analisa terhadap penyebab kecacatan), *improvement* (melakukan usaha perbaikan untuk meningkatkan kualitas) dan *controll* atau pengendalian. Menurut Scala et al. (2021); Sreedharan et al. (2016) Prinsip *Lean Six Sigma* adalah segala aktifitas yang menyebabkan *critical to quality* pada konsumen dan hal-hal yang menyebabkan *waste delay* yang lama pada setiap proses merupakan peluang/kesempatan yang sangat baik untuk melakukan perbaikan dan peningkatan dalam hal biaya, kualitas, modal, dan *lead time*

Menurut Galli et al. (2018);Kaswan et al. (2020);Lighter et al. (2014) Pengendalian kualitas yang baik sangat dibutuhkan dalam menjaga kestabilan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang berlaku. Menurut Pereira et al. (2019);Rathilall et al. (2018) Six sigma sendiri dianggap sebagai proses lanjutan pengendalian kualitas tersebut sebagai aplikasi peningkatan kualitas produk agar memberikan keuntungan yang lebih baik selain itu untuk mempertahankan pelanggan maka perusahaan dituntut dapat memenuhi keinginan pelanggan, khususnya kualitas produk. Dengan proses perbaikan dilakukan secara terus-menerus dengan pendekatan DMAIC yaitu *define, measure, analyze dan improve* guna mengurangi variasi proses sehingga variasi output mengecil dan semakin banyak jumlah produk yang sesuai dengan mutunya. Menurut Rathilall et al. (2018) Pendekatan Lean menjadi salah satu upaya untuk mengklasifikasikan serta melacak jenis-jenis *waste* atau pemborosan yang terjadi yang bisa saja menjadi penyebab dari kecacatan produk Pemborosan adalah kegiatan yang menyerap memboroskan sumber daya seperti pengeluaran biaya ataupun waktu tambahan tetapi tidak menambahkan nilai apapun dalam kegiatan tersebut. Menurut Lighter et al. (2014);Li et al. (2019) Setiap *waste* memiliki hubungan satu sama lain, dimana hubungan ini disebabkan oleh pengaruh tiap *waste* dapat muncul secara langsung maupun tidak langsung. Dalam pengamatan awal diketahui ada beberapa hambatan dalam proses produksi seperti cacat pada produk atau material, produksi yang berlebihan, waktu menunggu untuk proses tertentu dan permasalahan produksi teh kering yang rework yang termasuk kedalam kategori *waste* . Menurut Galli et al. (2018);Kaswan et al. (2020);Lighter et al. (2014);Li et al. (2019);Nadeau, S. (2017);Nayar et al. (2016);Pereira et al. (2019);Rathilall et al. (2018) Penggunaan metode Six Sigma dalam menganalisis dan memperbaiki pengendalian kualitas dapat dilakukan mulai dari bahan baku, selama proses berlangsung sampai produk akhir dan disesuaikan standar yang ditetapkan karena dalam pengawasan *Quality Control* harus benar-benar diperhatikan.

Metode

Penelitian kepustakaan atau kajian literatur merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat di dalam tubuh literatur berorientasi akademik, serta merumuskan kontribusi teoritis dan metodologisnya untuk topik tertentu, Literature review tidak hanya bermakna membaca literatur, tapi lebih ke arah evaluasi yang mendalam dan kritis tentang penelitian sebelumnya pada suatu topik.

Metode penulisan artikel ini adalah literature review yaitu mereview dengan mengumpulkan, memahami, menganalisa lalu menyimpulkan sebanyak 28 artikel jurnal internasional yang terbit tahun 2010 sampai 2021 tentang penerapan penerapan lean six sigma berbagai sector industry dan industry pertahanan. Analisis yang digunakan menggunakan 30 analisis isi artikel jurnal, kemudian dilakukan koding terhadap isi jurnal yang direview, Data yang sudah terkumpul kemudian dicari persamaan dan perbedaannya lalu dibahas untuk menarik kesimpulan.



Artikel jurnal international tentang penerapan lean six sigma (LSS) yang akan direview adalah Antony et al. (2017);Bhat et al. (2020);Costa et al. (2018);Chugani et al. (2017);Dragulanescu et al. (2015); Drohomeretski et al. (2014);de Freitas et al. (2017);Hill et al. (2018);Iyede et al. (2018); Tenera et al. (2014); Thomas et al. (2016);Galli et al. (2018);Kaswan et al. (2020);Lighter et al. (2014);Li et al. (2019);Nadeau, S. (2017);Nayar et al. (2016);Pereira et al. (2019);Rathilall et al. (2018); Rodgers et al. (2021);Ruben et al. (2018);Sodhi et al. (2019);Sunder M, V. (2016);Scala et al. (2021);Sreedharan et al. (2016);Tampubolon et al. (2021);Tagge et al. (2017);Trakulsunti et al. (2018)

Hasil dan Pembahasan

Hasil literature review terhadap artikel-artikel jurnal international mengenai penerapan Lean Six Sigma (LSS) sebagai berikut:

Menurut Galli et al. (2018);Kaswan et al. (2020) Pendekatan LSS adalah metodologi populer untuk meningkatkan peluang bisnis dalam kepuasan pelanggan, biaya dan kecepatan proses untuk manufaktur. Menurut Lighter et al. (2014);Li et al. (2019); LSS adalah metodologi yang terstruktur dengan baik yang berfokus pada mengurangi variasi, mengukur cacat dan meningkatkan kualitas produk, proses dan layanan. Produksi Ramping adalah pendekatan yang berfokus pada pengurangan waktu siklus dan menghilangkan pemborosan dalam proses. Menggabungkan prinsip Six Sigma dan Lean dapat mencapai hasil sinergis yang tidak ada sistem yang dapat mencapainya sendiri, Penerapan LSS dapat direkomendasikan untuk diterapkan di industri pertahanan.

Menurut Drohomeretski et al. (2014);de Freitas et al. (2017) LSS bertujuan untuk mencapai kepuasan pelanggan total dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional dengan menghilangkan pemborosan dan aktivitas yang tidak bernilai tambah, menurun cacat, mengurangi waktu siklus dan meningkatkan lintasan pertama hasil, semuanya menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Menurut Tenera et al. (2014); Thomas et al. (2016) LSS adalah strategi dan metodologi bisnis yang meningkatkan kinerja proses yang menghasilkan peningkatan pelanggan kepuasan dan peningkatan hasil bottom-line, Penerapan LSS dapat direkomendasikan untuk diterapkan di industri pertahanan.

Menurut Antony et al. (2017);Bhat et al. (2020) LSS menyediakan untuk mencapai efektivitas operasional, perubahan, penambahan nilai, untuk memproses dengan benar dan bertindak cepat dan efisien. Kerangka kerja LSS dirancang secara ilmiah dengan alat yang tepat dan teknik; kebutuhan pelatihan yang tepat harus disediakan untuk anggota tim; dan hasil yang dapat diukur perlu diperoleh. Menurut Dragulanescu et al. (2015) LSS adalah metodologi yang mapan untuk meningkatkan kecepatan, kualitas, dan biaya produksi dan layanan industry. Menurut Antony et al. (2017);Bhat et al. (2020);Costa et al. (2018);Chugani et al. (2017);Dragulanescu et al. (2015) dengan kombinasi pemikiran Lean dan Six Sigma (SS), LSS adalah metodologi terkenal untuk



menyediakan yang kuat solusi perbaikan proses. LSS adalah sistem untuk meningkatkan cara-cara di mana bisnis beroperasi (baik dalam bisnis inti dan dalam organisasi pendukung), LSS harus menyadari faktor ekonomi dan lingkungan eksternal di mana organisasi bersaing

Menurut Rodgers et al. (2021);Ruben et al. (2018) LSS menghilangkan cacat tetapi tidak membahas bagaimana mengoptimalkan aliran proses. Oleh karena itu, LSS memberikan hasil yang jauh lebih baik perbaikan daripada yang bisa dicapai dengan salah satunya metode saja. Menurut Tagge et al. (2017);Trakulsunti et al. (2018) LSS berkonsentrasi pada pengurangan variasi proses, LSS berfokus pada pengurangan waktu proses dengan menghilangkan nonvalue menambahkan langkah dan limbah. Ketika dua ini metodologi digabungkan dalam bentuk LSS, organisasi meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memberikan produk dan layanan berkualitas tepat waktu. Menurut Sreedharan et al. (2016);Tampubolon et al. (2021) LSS adalah pendekatan yang berfokus pada peningkatan kualitas, pengurangan variasi dan menghilangkan pemborosan dalam suatu organisasi.

Menurut Galli et al. (2018);Kaswan et al. (2020) LSS bertindak bersama bisa menjadi lebih efektif, karena poin kuat mereka mampu menutupi yang lain kesenjangan atau kekurangan. Kesatuan ini dapat menciptakan sinergi, yang memberikan pengaruh besar atas kinerja proses bisnis. LSS telah menjadi model bisnis, simbol keunggulan, dengan tujuan menghilangkan pemborosan dan mengurangi cacat dan variasi dalam proses organisasi. Menurut Pereira et al. (2019);Rathilall et al. (2018) Program LSS terkenal dan penting di pengembangan proses manajemen mutu dari perusahaan dari berbagai sector. memaksimalkan nilai pemegang saham dengan mencapai tingkat tercepat peningkatan kepuasan pelanggan, biaya, kualitas, kecepatan proses, dan modal yang diinvestasikan. Menurut Nadeau, S. (2017);Nayar et al. (2016) LSS merupakan suatu bentuk dari tipe metode ilmiah, yaitu empiris, induktif dan deduktif, dan sistem yang mengandalkan pada data, dan berbasis fakta

Menurut Rathilall et al. (2018) Pendekatan LSS sesuai dengan penggabungan dua kualitas teknik perbaikan: Lean dan Six Sigma. Kedua metode mencakup sejumlah prinsip dan alat yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses dengan mengurangi langkah-langkah yang sia-sia. Menurut Galli et al. (2018);Kaswan et al. (2020) LSS memiliki kekuatannya masing-masing dan kelemahan. Dengan menggabungkan perbaikan proses metode dengan disiplin proses yang efisien, implementasi LSS menghasilkan pengurangan pengiriman durasi, menurunkan biaya, dan meningkatkan pelanggan kepuasan.

Menurut Antony et al. (2017);Bhat et al. (2020);Costa et al. (2018) LSS memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan kedua siklus proses durasi (efisiensi dan ketepatan waktu) dan kualitas proses (pengurangan cacat). Lean Six Sigma menyebarkan data dan analisis statistik untuk mengungkap akar penyebab variasi yang menghasilkan keluaran proses yang tidak memadai. Menurut Chugani et al. (2017);Dragulanesu et al. (2015) LSS memberikan filosofi peningkatan yang menyeluruh yang menggabungkan alat berbasis data yang kuat untuk



memecahkan masalah dan menciptakan perbaikan transformasional yang cepat pada biaya rendah. Menurut Antony et al. (2017);Bhat et al. (2020);Costa et al. (2018);Chugani et al. (2017);Dragulanescu et al. (2015)Program LSS adalah pendekatan sistematis yang berfokus pada pelanggan berdasarkan pemanfaatan data untuk mengelola dan meningkatkan proses kualitas kinerja. Penerapan LSS dapat direkomendasikan untuk diterapkan di industri pertahanan.

Menurut Tagge et al. (2017);Trakulsunti et al. (2018) LSS adalah kombinasi dari dua kontinuu populer metodologi perbaikan Lean dan Six Sigma yang fokus biasanya pada peningkatan produksi dan transaksi proses organisasi. Menurut Rodgers et al. (2021);Ruben et al. (2018) LSS menggunakan pendekatan holistik yang digerakkan oleh tim untuk membantu perusahaan secara bersamaan menghilangkan pemborosan (yaitu, langkah-langkah yang tidak menambah nilai) dan meningkatkan kualitas. Strategi penggunaan bersama LSS menawarkan solusi yang menciptakan lebih banyak proses yang fleksibel, kuat, dan hemat biaya. Menurut Sunder M, V. (2016);Scala et al. (2021);Sreedharan et al. (2016);Tampubolon et al. (2021) LSS adalah pendekatan yang berfokus pada peningkatan kualitas produk jadi dan perbaikan terus-menerus selama penciptaan produk ini dengan mengurangi variasi dan menghilangkan pekerjaan yang tidak bernilai tambah dalam suatu organisasi. Penerapan LSS dapat direkomendasikan untuk diterapkan di industri pertahanan.

Kesimpulan

Hasil analisis literature review menyatakan bahwa penerapan metode LSS dapat mengurangi variasi, mengukur cacat dan meningkatkan kualitas produk, proses dan layanan, pengurangan waktu siklus dan menghilangkan pemborosan dalam proses. menghasilkan pengurangan pengiriman durasi, menurunkan biaya, dan meningkatkan pelanggan kepuasan. LSS meningkatkan kepuasan pelanggan, biaya, kualitas, kecepatan proses, dan modal yang diinvestasikan. menghilangkan pemborosan dan mengurangi cacat dan variasi dalam proses organisasi. meningkatkan kecepatan, kualitas, dan biaya produksi dan layanan industry. Penerapan LSS dapat direkomendasikan untuk diterapkan di industri pertahanan.

Daftar Pustaka

- Antony, J., Snee, R., & Hoerl, R. (2017). Lean Six Sigma: yesterday, today and tomorrow. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Bhat, S., Gijo, E. V., & Jnanesh, N. A. (2014). Application of Lean Six Sigma methodology in the registration process of a hospital. *International Journal of Productivity and Performance Management*.



- Costa, L. B. M., Godinho Filho, M., Fredendall, L. D., & Paredes, F. J. G. (2018). Lean, six sigma and lean six sigma in the food industry: A systematic literature review. *Trends in Food Science & Technology*, 82, 122-133.
- Chugani, N., Kumar, V., Garza-Reyes, J. A., Rocha-Lona, L., & Upadhyay, A. (2017). Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: A systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Dragulanescu, I. V., & Popescu, D. (2015). Quality and competitiveness: a lean six sigma approach. *Amfiteatru Economic Journal*, 17(Special No. 9), 1167-1182.
- Drohomeretski, E., Gouvea da Costa, S. E., Pinheiro de Lima, E., & Garbuio, P. A. D. R. (2014). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy. *International Journal of Production Research*, 52(3), 804-824.
- de Freitas, J. G., & Costa, H. G. (2017). Impacts of Lean Six Sigma over organizational sustainability: A systematic literature review on Scopus base. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Hill, J., Thomas, A. J., Mason-Jones, R. K., & El-Kateb, S. (2018). The implementation of a Lean Six Sigma framework to enhance operational performance in an MRO facility. *Production & Manufacturing Research*, 6(1), 26-48.
- Iyede, R., Fallon, E. F., & Donnellan, P. (2018). An exploration of the extent of Lean Six Sigma implementation in the West of Ireland. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Galli, B. J., & Kaviani, M. A. (2018). The impacts of risk on deploying and sustaining Lean Six Sigma initiatives. *International Journal of Risk and Contingency Management (IJRCM)*, 7(1), 46-70.
- Kaswan, M. S., & Rathi, R. (2020). Investigating the enablers associated with implementation of Green Lean Six Sigma in manufacturing sector using Best Worst Method. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 22(4), 865-876.
- Lighter, D. E. (2014). The application of Lean Six Sigma to provide high-quality, reliable pediatric care. *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 1(1), 8-10.
- Li, N., Laux, C. M., & Antony, J. (2019). How to use lean Six Sigma methodology to improve service process in higher education: A case study. *International Journal of Lean Six Sigma*.



- Nadeau, S. (2017). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma in higher education: a review of experiences around the world. *American Journal of Industrial and Business Management*, 7(05), 591.
- Nayar, P., Ojha, D., Fetrick, A., & Nguyen, A. T. (2016). Applying Lean Six Sigma to improve medication management. *International journal of health care quality assurance*.
- Pereira, A. M., Silva, M. R., Domingues, M. A., & Sá, J. C. (2019). Lean six sigma approach to improve the production process in the mould industry: A case study. *Quality Innovation Prosperity*, 23(3), 103-121.
- Rathilall, R., & Singh, S. (2018). A Lean Six Sigma framework to enhance the competitiveness in selected automotive component manufacturing organisations. *South African journal of economic and management sciences*, 21(1), 1-13.
- Rodgers, B., Antony, J., Edgeman, R., & Cudney, E. A. (2021). Lean Six Sigma in the public sector: yesterday, today and tomorrow. *Total Quality Management & Business Excellence*, 32(5-6), 528-540.
- Ruben, R. B., Vinodh, S., & Asokan, P. (2018). Lean Six Sigma with environmental focus: review and framework. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(9), 4023-4037.
- Sodhi, H. S., Singh, D., & Singh, B. J. (2019). Developing a Lean Six Sigma conceptual model and its implementation: a case study. *Industrial Engineering Journal*, 12(10), 1-19.
- Sunder M, V. (2016). Rejects reduction in a retail bank using Lean Six Sigma. *Production Planning & Control*, 27(14), 1131-1142.
- Scala, A., Ponsiglione, A. M., Loperto, I., Della Vecchia, A., Borrelli, A., Russo, G., ... & Improta, G. (2021). Lean six sigma approach for reducing length of hospital stay for patients with femur fracture in a university hospital. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2843.
- Sreedharan, V. R., & Raju, R. (2016). A systematic literature review of Lean Six Sigma in different industries. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Tampubolon, S., & Purba, H. H. (2021). Lean six sigma implementation, a systematic literature review. *International Journal of Production Management and Engineering*, 9(2), 125-139.



- Tagge, E. P., Thirumoorthi, A. S., Lenart, J., Garberoglio, C., & Mitchell, K. W. (2017). Improving operating room efficiency in academic children's hospital using Lean Six Sigma methodology. *Journal of pediatric surgery*, 52(6), 1040-1044.
- Trakulsunti, Y., & Antony, J. (2018). Can Lean Six Sigma be used to reduce medication errors in the health-care sector?. *Leadership in Health Services*.
- Tenera, A., & Pinto, L. C. (2014). A Lean Six Sigma (LSS) project management improvement model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 119, 912-920.
- Thomas, A. J., Francis, M., Fisher, R., & Byard, P. (2016). Implementing Lean Six Sigma to overcome the production challenges in an aerospace company. *Production Planning & Control*, 27(7-8), 591-603.