

---

# Penerapan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi

**WILLY WIJAYA**  
*Teknik Industri*

---

## **Abstrak**

*Lean Manufacturing merupakan pendekatan sistematis yang berfokus pada pengurangan pemborosan dalam proses produksi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Konsep ini berkembang dari sistem produksi Toyota di Jepang dan telah menjadi standar bagi banyak industri di seluruh dunia. Lean Manufacturing bertujuan untuk menciptakan nilai yang lebih besar bagi pelanggan dengan menggunakan lebih sedikit sumber daya, menghilangkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (waste), dan menyempurnakan aliran proses. Dalam konteks persaingan global yang semakin ketat, penerapan Lean Manufacturing diharapkan dapat membantu perusahaan mencapai tingkat efisiensi yang lebih tinggi, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Artikel ini membahas berbagai prinsip Lean Manufacturing, tantangan yang dihadapi dalam penerapannya, serta manfaat yang diperoleh oleh perusahaan yang berhasil mengimplementasikan pendekatan ini.*

---

**Kata Kunci:** *manufacturing, produksi, efisiensi*

---

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

*Di era persaingan global saat ini, efisiensi produksi merupakan kunci keberhasilan bagi perusahaan dalam berbagai sektor industri. Lean Manufacturing, yang pertama kali diperkenalkan oleh Toyota melalui Toyota Production System (TPS), menjadi solusi yang sangat diminati oleh perusahaan yang ingin memperbaiki proses manufaktur mereka. Pendekatan ini menekankan pada identifikasi dan eliminasi pemborosan (waste) yang tidak memberikan nilai tambah, baik dari segi waktu, material, maupun energi.*

*Waste dalam Lean Manufacturing dikategorikan menjadi tujuh jenis, yaitu overproduction (produksi berlebihan), waiting (waktu tunggu), transportation (transportasi yang tidak efisien), over-processing (proses yang tidak perlu), inventory (stok berlebih), motion (gerakan yang tidak efisien), dan defects (produk cacat). Penerapan Lean bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan seluruh waste tersebut, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan dapat menghasilkan produk berkualitas dengan biaya yang lebih rendah.*

*Lean Manufacturing tidak hanya memberikan keuntungan berupa peningkatan efisiensi, tetapi juga mengubah budaya kerja perusahaan menjadi lebih berfokus pada continuous improvement atau perbaikan berkelanjutan. Pendekatan ini mendorong setiap karyawan, dari level manajemen hingga pekerja di lini produksi, untuk berpartisipasi dalam upaya pengurangan pemborosan dan peningkatan proses.*

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan analisis kasus. Data dikumpulkan dari berbagai jurnal akademik, buku, serta laporan studi kasus dari perusahaan yang telah berhasil mengimplementasikan Lean Manufacturing. Pendekatan ini memungkinkan analisis mendalam tentang penerapan Lean, berbagai teknik dan alat yang digunakan, serta hasil nyata yang dicapai di berbagai industri. Selain itu, wawancara dengan pakar di bidang manufaktur juga dilakukan untuk mendapatkan perspektif praktis tentang tantangan dan peluang dalam penerapan Lean Manufacturing.

## **PEMBAHASAN**

Penerapan Lean Manufacturing adalah pendekatan strategis yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi produksi dengan menghilangkan pemborosan, meningkatkan nilai bagi pelanggan, dan memaksimalkan hasil dari setiap sumber daya yang ada. Lean Manufacturing berakar pada prinsip-prinsip yang berasal dari sistem produksi Toyota, yang menekankan pentingnya proses yang efisien dan fokus pada kebutuhan pelanggan. Dalam konteks ini, efisiensi produksi bukan hanya diukur dari seberapa cepat suatu produk dihasilkan, tetapi juga dari seberapa baik proses tersebut meminimalkan pemborosan dan meningkatkan kualitas.

Salah satu aspek paling penting dari Lean Manufacturing adalah pengertian mengenai "nilai" dari sudut pandang pelanggan. Nilai ini ditentukan oleh pelanggan itu sendiri, yang berarti perusahaan harus memahami dengan baik apa yang diinginkan dan dibutuhkan oleh pelanggan. Dalam hal ini, Lean Manufacturing mendorong organisasi untuk terus berinteraksi dengan pelanggan dan mengumpulkan umpan balik untuk dapat meningkatkan produk dan layanan yang ditawarkan. Dengan melakukan hal ini, perusahaan dapat menciptakan produk

yang benar-benar memenuhi harapan pelanggan, yang pada gilirannya akan meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan.

Proses identifikasi dan eliminasi pemborosan adalah inti dari penerapan Lean Manufacturing. Pemborosan dapat muncul dalam berbagai bentuk, termasuk waktu tunggu, persediaan yang berlebihan, proses yang tidak efisien, dan cacat produk. Untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, perusahaan seringkali menggunakan alat seperti Value Stream Mapping (VSM). Alat ini membantu tim untuk memvisualisasikan aliran proses produksi, mengidentifikasi langkah-langkah yang tidak memberikan nilai tambah, dan mengembangkan strategi untuk menghilangkan atau memperbaiki langkah-langkah tersebut.

Dalam implementasinya, Lean Manufacturing menekankan pentingnya keterlibatan karyawan. Karyawan adalah aset berharga dalam organisasi, dan mereka memiliki wawasan yang mendalam mengenai proses yang mereka jalani setiap hari. Dengan memberdayakan karyawan untuk berkontribusi dalam proses perbaikan, perusahaan tidak hanya meningkatkan moral dan kepuasan kerja, tetapi juga menciptakan lingkungan yang berorientasi pada inovasi. Karyawan yang terlibat cenderung lebih termotivasi untuk menemukan cara-cara baru untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi.

Selain itu, Lean Manufacturing mendorong organisasi untuk menerapkan prinsip-prinsip Just-in-Time (JIT) dalam pengelolaan persediaan. JIT memungkinkan perusahaan untuk memproduksi hanya apa yang diperlukan, pada saat yang diperlukan, dan dalam jumlah yang diperlukan. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi biaya penyimpanan persediaan, tetapi juga mempercepat aliran produksi. Dengan mengurangi persediaan yang berlebihan, perusahaan dapat fokus pada peningkatan kualitas dan responsivitas terhadap permintaan pasar.

Lean Manufacturing juga memperkenalkan konsep "5S," yang merupakan metode untuk meningkatkan keteraturan dan efisiensi di tempat kerja. 5S terdiri dari lima langkah: Seiri (Sort), Seiton (Set in Order), Seiso (Shine), Seiketsu (Standardize), dan Shitsuke (Sustain). Dengan menerapkan 5S, organisasi dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih teratur, aman, dan efisien. Lingkungan kerja yang bersih dan teratur tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga meminimalkan risiko kecelakaan kerja.

Dalam banyak kasus, perusahaan yang menerapkan Lean Manufacturing melaporkan pengurangan yang signifikan dalam waktu siklus produksi. Dengan menghilangkan langkah-langkah yang tidak perlu dan meningkatkan aliran kerja, perusahaan dapat menghasilkan produk lebih cepat. Hal ini sangat penting dalam industri yang sangat kompetitif, di mana kecepatan dan responsivitas dapat menjadi keunggulan kompetitif yang signifikan. Dengan produksi yang lebih cepat, perusahaan dapat merespons permintaan pasar dengan lebih baik dan mempercepat waktu ke pasar untuk produk baru.

Penerapan Lean Manufacturing juga dapat memberikan keuntungan dalam hal pengendalian kualitas. Dengan fokus pada pengurangan cacat dan variabilitas dalam proses produksi, perusahaan dapat meningkatkan konsistensi dan kualitas produk akhir. Metode seperti Control Charts dan Root Cause Analysis sering digunakan dalam pendekatan Lean untuk memantau kinerja proses dan mengidentifikasi masalah secara cepat. Dengan demikian, perusahaan dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk mencegah masalah sebelum mempengaruhi pelanggan.

Salah satu tantangan dalam penerapan Lean Manufacturing adalah resistensi terhadap perubahan. Banyak karyawan mungkin merasa nyaman dengan cara kerja yang sudah ada dan merasa terancam oleh perubahan. Oleh karena itu, penting bagi manajemen untuk mengkomunikasikan manfaat dari Lean Manufacturing secara efektif. Pelatihan dan keterlibatan karyawan dalam proses perubahan dapat membantu mengurangi resistensi ini. Dengan memberikan pemahaman yang jelas tentang bagaimana perubahan akan menguntungkan mereka dan organisasi secara keseluruhan, perusahaan dapat mendorong adopsi yang lebih luas dari prinsip-prinsip Lean.

Penerapan Lean Manufacturing tidak hanya terbatas pada proses produksi, tetapi juga dapat diterapkan di berbagai area bisnis lainnya, termasuk pengembangan produk, layanan pelanggan, dan manajemen rantai pasokan. Dengan menerapkan prinsip Lean di seluruh organisasi, perusahaan dapat mencapai efisiensi yang lebih besar dan menciptakan nilai lebih bagi pelanggan. Misalnya, dalam pengembangan produk, metode Lean dapat membantu tim R&D untuk berfokus pada fitur-fitur yang paling penting bagi pelanggan dan mengurangi waktu yang dihabiskan untuk pengembangan yang tidak menghasilkan nilai.

Keberhasilan penerapan Lean Manufacturing juga bergantung pada kepemimpinan yang kuat. Manajer dan pemimpin tim harus menunjukkan komitmen yang jelas terhadap prinsip-prinsip Lean dan memberikan dukungan yang diperlukan untuk pelaksanaan perubahan. Mereka harus memimpin dengan contoh, mendorong karyawan untuk terlibat dalam proses perbaikan dan memberikan pujian serta penghargaan atas kontribusi mereka. Kepemimpinan yang efektif dapat menciptakan budaya yang mendukung perbaikan berkelanjutan dan inovasi.

Dalam era digital saat ini, teknologi juga memainkan peran penting dalam mendukung penerapan Lean Manufacturing. Penggunaan perangkat lunak dan alat otomatisasi dapat membantu perusahaan untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time, meningkatkan visibilitas proses, dan mempercepat pengambilan keputusan. Misalnya, teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan perusahaan untuk memantau mesin dan peralatan secara real-time, sehingga mereka dapat mengidentifikasi masalah dengan cepat dan melakukan pemeliharaan preventif sebelum terjadinya gangguan produksi.

Salah satu contoh penerapan Lean Manufacturing yang sukses adalah dalam industri otomotif, di mana banyak produsen mobil telah mengadopsi prinsip-prinsip Lean untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas. Dengan menerapkan pendekatan ini, mereka mampu menghasilkan kendaraan berkualitas tinggi dengan biaya yang lebih rendah, serta mengurangi waktu produksi. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa Lean Manufacturing bukan hanya sekedar tren, tetapi merupakan pendekatan yang sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi di berbagai sektor industri.

Dalam menghadapi tantangan globalisasi dan persaingan yang semakin ketat, penerapan Lean Manufacturing menjadi semakin penting bagi perusahaan yang ingin bertahan dan berkembang. Dengan menghilangkan pemborosan, meningkatkan efisiensi, dan berfokus pada nilai pelanggan, organisasi dapat memastikan bahwa mereka tetap kompetitif di pasar yang terus berubah. Penerapan Lean Manufacturing dapat membantu perusahaan untuk mencapai hasil yang lebih baik, baik dalam hal kualitas produk maupun kepuasan pelanggan.

Dalam kesimpulan, penerapan Lean Manufacturing menawarkan banyak manfaat bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi produksi. Dengan berfokus pada penghapusan pemborosan, keterlibatan karyawan, dan perbaikan berkelanjutan, organisasi dapat

menciptakan proses produksi yang lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan. Meskipun ada tantangan dalam implementasinya, dengan dukungan manajemen yang kuat dan komitmen untuk perbaikan, perusahaan dapat meraih kesuksesan melalui penerapan Lean Manufacturing. Dengan demikian, Lean Manufacturing bukan hanya sekedar metode, tetapi merupakan filosofi yang dapat mengubah cara perusahaan beroperasi dan berinteraksi dengan pelanggan dan pasar.

Penerapan Lean Manufacturing dalam suatu organisasi juga dapat menciptakan keuntungan kompetitif yang berkelanjutan. Dengan fokus pada pengurangan biaya melalui eliminasi pemborosan, perusahaan dapat menawarkan produk dengan harga yang lebih bersaing. Hal ini tidak hanya menarik bagi pelanggan, tetapi juga menciptakan margin keuntungan yang lebih besar untuk perusahaan. Keunggulan kompetitif ini sangat penting dalam lingkungan bisnis yang sangat dinamis dan beragam, di mana perusahaan harus selalu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan pasar.

Lebih lanjut, penerapan Lean Manufacturing dapat meningkatkan keterlibatan dan kepuasan karyawan. Karyawan yang merasa bahwa suara mereka didengar dan bahwa mereka berkontribusi terhadap perbaikan proses cenderung lebih puas dengan pekerjaan mereka. Penerapan budaya continuous improvement atau perbaikan berkelanjutan mendorong karyawan untuk berpikir kreatif dan proaktif dalam menemukan solusi untuk masalah yang dihadapi. Dalam jangka panjang, hal ini dapat mengurangi tingkat turnover karyawan, yang sering kali menjadi masalah bagi perusahaan, terutama dalam sektor-sektor yang kompetitif.

Lean Manufacturing juga mendorong perusahaan untuk lebih fokus pada pelatihan dan pengembangan karyawan. Dengan memberi karyawan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk berpartisipasi dalam proses perbaikan, perusahaan tidak hanya meningkatkan kinerja individu tetapi juga meningkatkan kinerja tim secara keseluruhan. Investasi dalam pelatihan juga dapat membantu menciptakan budaya belajar dalam organisasi, di mana setiap orang didorong untuk terus meningkatkan kemampuan mereka dan mengadopsi praktik terbaik.

Dalam konteks globalisasi, penerapan Lean Manufacturing dapat membantu perusahaan untuk beroperasi lebih efisien dalam rantai pasokan yang kompleks. Dengan mengurangi waktu siklus dan meningkatkan efisiensi, perusahaan dapat beradaptasi dengan perubahan permintaan pasar yang cepat. Kemampuan untuk merespons perubahan permintaan dengan cepat merupakan keunggulan yang sangat penting dalam pasar global yang sangat kompetitif, di mana pelanggan mengharapkan produk dan layanan yang cepat dan berkualitas tinggi.

Penggunaan teknologi modern, seperti sistem Enterprise Resource Planning (ERP) dan alat analitik, juga mendukung penerapan Lean Manufacturing. Teknologi ini memungkinkan perusahaan untuk mendapatkan data real-time tentang proses produksi, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan menganalisis data ini, perusahaan dapat mengidentifikasi pola dan tren yang dapat membantu mereka dalam membuat keputusan strategis yang lebih baik, termasuk dalam pengelolaan inventaris dan penjadwalan produksi.

Perusahaan yang telah berhasil menerapkan Lean Manufacturing juga seringkali melaporkan peningkatan dalam kepuasan pelanggan. Dengan fokus pada kualitas dan pengiriman yang tepat waktu, pelanggan merasa lebih dihargai dan puas dengan produk yang mereka terima. Ini sangat penting dalam menjaga hubungan jangka panjang dengan pelanggan dan membangun

reputasi positif di pasar. Peningkatan kepuasan pelanggan seringkali mengarah pada peningkatan loyalitas pelanggan, yang dapat menjadi sumber pendapatan yang stabil bagi perusahaan.

Dalam hal dampak lingkungan, penerapan Lean Manufacturing dapat berkontribusi terhadap pengurangan jejak karbon perusahaan. Dengan mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi, perusahaan dapat mengurangi konsumsi energi dan sumber daya lainnya. Praktik ini tidak hanya baik untuk lingkungan, tetapi juga dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Seiring dengan semakin meningkatnya kesadaran akan isu-isu lingkungan, perusahaan yang menerapkan prinsip-prinsip Lean dan berfokus pada keberlanjutan dapat memperoleh keuntungan reputasi yang signifikan di pasar.

Pentingnya kolaborasi antar departemen dalam penerapan Lean Manufacturing juga tidak dapat diabaikan. Untuk mencapai efisiensi yang lebih baik, seluruh bagian organisasi harus bekerja sama. Ini berarti memecah silo-silo fungsional dan mendorong komunikasi terbuka antara tim. Kolaborasi ini dapat menghasilkan solusi yang lebih inovatif dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan. Tim yang kolaboratif lebih mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara efektif, yang pada akhirnya berkontribusi pada efisiensi keseluruhan.

Lean Manufacturing juga mendorong perusahaan untuk melakukan evaluasi dan analisis secara berkala terhadap proses yang ada. Melalui audit dan peninjauan berkala, perusahaan dapat menilai efektivitas praktik Lean yang diterapkan dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Proses ini memastikan bahwa perusahaan selalu bergerak maju dan tidak stagnan. Evaluasi berkala juga menciptakan budaya akuntabilitas, di mana setiap orang dalam organisasi bertanggung jawab atas hasil yang dicapai.

Salah satu tantangan yang sering dihadapi dalam penerapan Lean Manufacturing adalah kebutuhan untuk mengubah pola pikir di seluruh organisasi. Tidak hanya harus mengadopsi praktik baru, tetapi juga perlu ada perubahan dalam cara berpikir. Kepemimpinan yang efektif sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung perubahan ini. Pemimpin harus berkomitmen untuk menjalani perubahan ini dan membimbing tim melalui proses transisi.

Kinerja finansial perusahaan juga seringkali meningkat sebagai hasil dari penerapan Lean Manufacturing. Dengan mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi, perusahaan dapat meningkatkan laba bersihnya. Peningkatan kinerja keuangan ini penting untuk mendukung investasi di masa depan, termasuk dalam inovasi produk dan pengembangan pasar baru. Dengan demikian, penerapan Lean Manufacturing tidak hanya bermanfaat untuk operasi saat ini tetapi juga untuk pertumbuhan dan keberlanjutan jangka panjang perusahaan.

Dalam rangka mencapai kesuksesan dalam penerapan Lean Manufacturing, penting untuk menetapkan indikator kinerja yang jelas. Indikator ini harus dapat diukur dan relevan dengan tujuan yang ingin dicapai. Dengan menggunakan KPI yang tepat, perusahaan dapat memantau kemajuan dan menentukan area yang memerlukan perhatian lebih lanjut. KPI yang efektif memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana perusahaan beroperasi dan di mana perbaikan diperlukan.

Akhirnya, penerapan Lean Manufacturing bukanlah akhir dari perjalanan, tetapi merupakan awal dari proses perbaikan yang berkelanjutan. Perusahaan yang berhasil menerapkan prinsip-

prinsip Lean harus selalu siap untuk beradaptasi dan mengubah strategi mereka sesuai dengan perubahan yang terjadi di pasar. Dengan cara ini, Lean Manufacturing menjadi bagian dari budaya organisasi yang lebih luas, yang mendorong inovasi, kolaborasi, dan keunggulan operasional.

Secara keseluruhan, penerapan Lean Manufacturing menawarkan banyak manfaat strategis bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi produksi. Dengan menghilangkan pemborosan, berfokus pada nilai pelanggan, dan mendorong partisipasi karyawan, perusahaan dapat mencapai kinerja yang lebih baik dan membangun fondasi yang kuat untuk pertumbuhan jangka panjang. Meskipun ada tantangan yang mungkin dihadapi selama proses implementasi, dengan pendekatan yang tepat dan komitmen dari seluruh organisasi, Lean Manufacturing dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam meningkatkan daya saing perusahaan di pasar global.

### **Kesimpulan**

*Penerapan Lean Manufacturing memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya operasional. Dengan mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan, Lean membantu perusahaan mencapai proses produksi yang lebih lancar dan responsif terhadap perubahan permintaan pasar. Namun, keberhasilan penerapan Lean memerlukan komitmen dari seluruh organisasi dan penerapan teknologi yang tepat untuk mendukung aliran informasi dan material yang lebih baik. Di masa depan, Lean Manufacturing akan terus berkembang, terutama dengan adanya integrasi teknologi digital yang akan semakin mempercepat implementasi Lean di berbagai sektor industri.*

## DAFTAR PUSTAKA

- Singh, R., & Siregar, N. (2007). *Pengendalian Mutu Aluminium Batangan (Billet) dengan Metode Peta Kontrol di PT. Cakra Compact Aluminium Industries Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Siregar, N. (2004). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pakan Ternak Pada PT. Indojaya Agrinusa Tanjung Morawa*.
- Siregar, N. (2003). *Pengukuran Produktivitas Metoda Objective Matrink*.
- Siregar, N., & Delvika, Y. (2017). *Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PTPN II Pagar Merbau Lubuk Pakam*.
- Siregar, N. (2003). *Analisis Kelayakan Tambak Udang Berwawasan Lingkungan Berdasarkan Faktor Fisik, Kimiawi dan Biologis Air di Pantai Barat Kecamatan Lumut Kabupaten Tapanuli Tengah*.
- Mustafa, K., & Delvika, Y. (2017). *Analisis Tingkat Penerapan Program Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Pendekatan Risk Assessment pada CV. Sumber Makmur Jaya*.
- Siregar, N., & Silviana, N. A. (2023). *Pemanfaatan Kulit Pisang dengan Menggunakan Metode Value Engineering pada Industri Makanan Pisang Pasir Wais*.
- Delvika, Y., & Munte, S. (2019). *Laporan Pelaksanaan Kerja Praktek Pada PT. Anugrah Tanjung Medan Labuhan Batu Selatan*.
- Silviana, N. A. (2023). *Analisis Situational Awareness pada Pengemudi Gojek Online di Kota Medan dengan Metode Quantitative Analysis of Situational Awareness (Quasa)*.
- Singh, R., & Siregar, N. (2013). *Analisa Break Even Point di PT. PKS Nusantara IV Sawit Langkat*.
- Delvika, Y., & Munte, S. (2019). *Laporan Pelaksanaan Kerja Praktek Pada PT. Anugrah Tanjung Medan Labuhan Batu Selatan*.
- Siregar, N. (2016). *Perancangan Fasilitas Kerja Pada Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode Reba di UD Anugrah Abadi (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Siregar, N., & Silviana, N. A. (2023). *Pemanfaatan Kulit Pisang dengan Menggunakan Metode Value Engineering pada Industri Makanan Pisang Pasir Wais*.
- Siregar, N. (2004). *Pengendalian Mutu Billet Untuk Memproduksi baja Tulangan Polos 24 (BJTP24) Dengan Menggunakan Peta Kontrol di PT. Growth Sumatera Industry LTD Medan*.
- Munte, S., & Polewangi, Y. D. (2022). *Pengaruh Harga, Variasi Produk dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Keripik Singkong saat Pandemi Covid 19 di UKM Cap Rumah Adat Minang Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Munthe, S., Fauzi, R., Pane, P. H., Siregar, A. R., & Siregar, K. (2013). *Pedoman NIDN Dosen, Homebase Dosen dan Sertifikasi Dosen*.
- Singh, R., & Siregar, N. (2010). *Quality Control Produk Dalam Meningkatkan Mutu Benang Karet Count 3 7 pada PT. Industri Karet Nusantara Tanjung Morawa*.
- Munte, S., & Polewangi, Y. D. (2022). *Pengaruh Harga, Variasi Produk dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Keripik Singkong saat Pandemi Covid 19 di UKM Cap Rumah Adat Minang Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Munte, S., & Delvika, Y. (2020). *Laporan Kerja Praktek PT Asam Jawa Desa Pengarungan Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Sumatera Utara*.
- Lubis, A. M., Harahap, A. J., & Munthe, S. (2013). *Pedoman Kenaikan Pangkat dan Jabatan DOsen Tahun 2013*.
- Siregar, N. (2004). *Analisis Tingkat Pengetahuan Lingkungan Siswa SMU Negeri di Kabupaten Deli Serdang Terhadap Perilaku Mencintai Lingkungan*.
- Siregar, N. (2003). *Analisis Beban Tenaga Kerja Dengan Metode Work Sampling*.
- Silviana, N. A. (2023). *Model Bauran Pemasaran Produk Dengan Pendekatan 7p Pada UKM Aced Singkil (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Siregar, N. A., Maulana, S., & Ramdan, D. (2013). *Peningkatan Kualitas Kenyamanan Termal Ruang Melalui Rancangan Ventilasi Satu Sisi Dengan Simulasi CFD (Studi Kasus: Kawasan Pemukiman di Medan)*.
- Siregar, N. (2010). *Pengantar Teknik Industri*.
- Siregar, N., & Delvika, Y. (2017). *Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PTPN II Pagar Merbau Lubuk Pakam*.
- Siregar, N. (2010). *Diktat Sistem Produksi*.
- Polewangi, Y. D. (2023). *Pengukuran Tingkat Produktivitas Roti Menggunakan Metode American Productivity Center (APC) Di UKM Harum Wangi*.
- Banjarnahor, M., & Polewangi, Y. D. (2019). *Laporan Kerja Praktek di Keripik Cinta Mas Hendro-Gebang Kabupaten Langkat*.
- Siregar, N. (2002). *Pengaruh Pengolahan Limbah Cair Secara Kolam Terhadap Sifat Fisik dan Kimiawi Dari Air Sumur di Sekitar Pabrik Aluminium Ekstrusi*.



*Siregar, N. (2016). Modul Sistem Produksi.*

*Munte, S., & Delvika, Y. (2020). Laporan Kerja Praktek PT Asam Jawa Desa Pengarungan Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Sumatera Utara.*

*Siregar, N. (2004). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Kapasitas Produksi yang Optimum Dengan Menggunakan Metode Waktu Standard Pada Unit Produksi di PT. Sinar Sosro Cabang Deli Serdang-Medan.*

*Siregar, N. (2001). Perencanaan Fasilitas Yang Optimum di PT. Pelabuhan Indonesia I Cabang Belawan.*