

INDUSTRIAL CASE STUDY

prodemy
PRODUCTIVITY ACADEMY

Penerapan **Lean Six Sigma** pada Steel Alloy Casting

Latar Belakang

Dalam era persaingan industri manufaktur yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk mampu meningkatkan kualitas produk, mempercepat waktu proses, dan menekan biaya operasional secara berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah Lean Six Sigma (LSS). Lean Six Sigma merupakan kombinasi antara konsep Lean yang berfokus pada eliminasi waste dan Six Sigma yang menitikberatkan pada pengurangan variasi proses dan peningkatan kualitas.

Pada studi kasus ini, Lean Six Sigma diterapkan pada perusahaan manufaktur spare part yang bergerak dalam proses machining komponen baja cor. Perusahaan menghadapi berbagai permasalahan operasional seperti tingginya lead time produksi, rendahnya kualitas produk, rendahnya efektivitas mesin, serta tingginya tingkat defect pada proses machining.

Berdasarkan data awal perusahaan, kualitas produk hanya mencapai 85,7%, sigma level berada pada angka 2,57, dan Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebesar 75,1%. Selain itu, lead time proses mencapai 645 menit/ton sehingga berdampak terhadap keterlambatan pengiriman dan kepuasan pelanggan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perusahaan membentuk tim Lean Six Sigma dan menerapkan metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan performa supply chain management melalui peningkatan kualitas, pengurangan waste, dan optimalisasi proses produksi.

Define Phase

Tahap pertama dalam metodologi DMAIC adalah Define Phase. Pada tahap ini, tim proyek melakukan identifikasi masalah utama yang terjadi pada proses supply chain dan produksi. Hasil brainstorming menunjukkan beberapa permasalahan kritis seperti rendahnya customer satisfaction, rendahnya product quality, tingginya stock out material, rendahnya sigma level, rendahnya Overall Equipment Effectiveness (OEE), serta rendahnya produktivitas mesin dan tenaga kerja. Berdasarkan kondisi tersebut, perusahaan menetapkan beberapa target perbaikan, antara lain meningkatkan kualitas produk menjadi minimal 90%, meningkatkan sigma level menjadi 2,8, meningkatkan OEE di atas 80%, serta mengurangi lead time produksi menjadi maksimal 360 menit per ton.

Measure Phase

Pada tahap Measure Phase, perusahaan melakukan pengumpulan data performa proses selama 25 hari kerja. Pengukuran dilakukan terhadap kualitas produk first time pass, lead time proses, dan jenis defect yang muncul pada proses machining. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata kualitas produk hanya sebesar 80,59% dengan sigma level sebesar 2,36. Selain itu, rata-rata lead time proses mencapai 10,76 jam per ton, yang menunjukkan proses produksi masih belum efisien. Dari hasil identifikasi defect, ditemukan bahwa defect terbesar berasal dari bad surface finish sebanyak 10 kejadian, diikuti oleh surface burn sebanyak 6 kejadian dan wrong dimension sebanyak 4 kejadian.

Analyze Phase

Tahap berikutnya adalah Analyze Phase yang bertujuan menemukan akar penyebab masalah. Tim menggunakan berbagai tools Lean Six Sigma seperti Pareto Chart, Fishbone Diagram, dan Process Capability Analysis. Hasil Pareto Analysis menunjukkan bahwa sekitar 80% defect berasal dari masalah bad surface finish dan surface burn. Fishbone Diagram kemudian digunakan untuk menganalisis penyebab utama defect berdasarkan faktor manpower, machine, method, material, measurement, dan environment. Hasil analisis menunjukkan bahwa masalah utama disebabkan oleh tool machining yang aus, parameter pemotongan yang tidak standar, kurangnya training operator, tingginya vibrasi mesin, dan buruknya housekeeping area kerja. Selain itu, hasil Process Capability Analysis menunjukkan nilai kapabilitas proses sebesar: $Cpk = 0.30$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa proses produksi belum capable dan masih jauh dari standar kualitas industri.

Tim juga melakukan analisis menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk mengidentifikasi aktivitas value added dan non-value added. Hasil analisis menunjukkan bahwa Process Cycle Efficiency hanya sebesar: $PCE = 37.2\%$. Waste terbesar berasal dari waiting time, transportation, excess processing, dan motion waste. Kondisi ini menunjukkan bahwa banyak aktivitas dalam proses produksi tidak memberikan nilai tambah terhadap produk.

Improve Phase

Pada Improve Phase, perusahaan mulai menerapkan berbagai program improvement berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Beberapa aktivitas utama yang dilakukan meliputi penerapan visual control 7S, standarisasi SOP kerja, preventive maintenance mesin, optimasi parameter machining, serta pelaksanaan program Kaizen training bagi operator. Selain itu, perusahaan juga menerapkan sistem QA/QC checklist, monitoring OEE, dan visual management untuk meningkatkan kontrol

Control Phase

Tahap terakhir adalah Control Phase yang bertujuan memastikan seluruh perbaikan dapat dipertahankan secara berkelanjutan. Perusahaan melakukan monitoring KPI harian, audit 7S secara berkala, standarisasi proses kerja, serta pengawasan preventive maintenance mesin. Selain itu, dashboard KPI digunakan untuk memantau performa supply chain dan produksi secara real-time sehingga perusahaan dapat segera melakukan tindakan korektif apabila terjadi penyimpangan proses.

Implementasi Lean Six Sigma selama tiga bulan memberikan hasil yang sangat signifikan. Product quality meningkat dari 85,7% menjadi 89%, sigma level meningkat dari 2,57 menjadi 2,73, dan OEE meningkat dari 75% menjadi 81%. Selain itu, lead time produksi berhasil turun dari 645 menit per ton menjadi 370 menit per ton. Process efficiency juga meningkat dari 37,2% menjadi 54,1%, sedangkan customer satisfaction meningkat dari 87% menjadi 89%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Lean Six Sigma mampu membantu perusahaan mengurangi waste, meningkatkan kualitas produk, mempercepat proses produksi, serta meningkatkan efisiensi supply chain management secara keseluruhan.

Summary Result

No	Indikator Kinerja	Target	Before Improvement	After Improvement	Improvement
1	Product Quality	≥ 90%	80,6%	85,1%	+4,5%
2	Product Quality	≥ 95%	85,7%	89,0%	+3,3%
3	Sigma Level	≥ 2,8	2,36	2,54	+0,18
4	Sigma Level (After Rework)	≥ 3,14	2,57	2,73	+0,16
5	Process Lead Time	≤ 360 min/ton	645 min/ton	370 min/ton	↓ 275 min/ton
6	Process Efficiency	≥ 60%	37,2%	54,1%	+16,9%
7	(OEE)	≥ 80%	75%	81%	+6%
8	Value Added Activity	≥ 55%	50%	54%	+4%
9	Customer Satisfaction	≥ 92%	87%	89%	+2%

Daftar Pustaka

Gomaa, A. H. (2023). *Improving supply chain management using Lean Six Sigma: A case study*. International Journal of Applied and Physical Sciences, 9, 9–25.
<https://doi.org/10.20469/ijaps.9.50002>