

Peningkatan Produktifitas Pada Proses Pemilihan Bahan Melalui Penerapan Lean Production

Prillia Haliawan^{1,*}

¹ 1Program Studi Manajemen; STIE Tri Bhakti; Kota Bekasi

* Korespondensi: e-mail: aprilsiser30@gmail.com

Diterima: 22/06 ; Review: 07/12 ; Disetujui: 22/12

Cara sitasi: Prilia Haliawan. 2023. Peningkatan Produktifitas Pada Proses Pemilihan Bahan Melalui Penerapan *Lean Production*. Jurnal Administrasi Kantor. 11 (2): 147-162.

Abstrak: Kegiatan pada gudang perusahaan BMT dipetakan berdasarkan kegiatan yang sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi, mengukur, menganalisa, memberikan solusi perbaikan pemborosan dalam proses pemilihan bahan. Kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah ekonomis dapat dihilangkan pemborosannya dengan segera seperti menghilangkan pergerakan orang dan bahan dari posisi troli ke posisi mesin cetak dokumen (*waste based on motion*) dan menghilangkan waktu tunggu yang lama (*waste based on waiting*). Disisi lain, menghilangkan pemborosan pada periode tertentu seperti digunakannya metode huruf U untuk tata letak dan patron horizontal yang menyebabkan pemborosan penggunaan ruang simpan bahan (*waste based on transportation*) dan proses pemilihan bahan yang berulang (*waste based on over processing*). Metode *lean production* digunakan untuk pemetaan proses pemilihan bahan produk aluminium die-cast tipe MCO, MDF, MPR. Hasil pemetaan di analisis menggunakan *value stream mapping (VSM)* dan *fishbone diagram*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dalam meneliti peningkatan produktifitas pada proses pemilihan bahan melalui implementasi *lean production*. Efek implementasi dari *lean production* adalah meningkatnya produktifitas pada proses pemilihan bahan sebesar 97% melalui waktu proses cetak dokumen (DHR) di wilayah kerja A, B, C yang pendek dan jarak tempuh yang singkat. Dukungan sarana yang tepat guna (*lean facilities*) seperti ketersediaan mesin cetak dokumen mendorong peningkatan produktifitas. *Restoration* kinerja melalui *lean layout* dilakukan untuk mengalihkan tata letak dari metode huruf U ke metode aliran berbentuk lurus sederhana. Pembaruan juga menyentuh cara simpan bahan dengan patron horisontal (pallet) dialihkan ke patron vertical dengan menggunakan rak bahan. Pembaruan kinerja dengan *reduce* waktu proses sebanyak 50 persen dari 1,3 menit menjadi 0,65 menit. Pemanfaatan ruang gudang secara cermat dan hati-hati mengakibatkan ruang gudang irit sebanyak 19 persen. Penyesuaian luas gudang dari 180,1meter menjadi 145,8 meter.

Kata kunci: Produktifitas, lean production, VSM.

Abstract: Activities in BMT company warehouses are mapped based on systemic and systematic activities to identify, measure, analyze, provide solutions to improve waste in the material selection process. Activities that do not have economic added value can be eliminated immediately, such as eliminating the movement of people and materials from the trolley position to the position of the document printing machine (*waste based on motion*) and eliminating long waiting times (*waste based on waiting*). On the other hand, eliminating waste in certain periods such as the use of the letter U method for horizontal layout and patronage which causes waste use of material storage space (*waste based on transportation*) and repetitive material selection processes (*waste based on over processing*). The lean production method is used to map the material selection process of die-cast aluminum products of MCO, MDF, MPR types. The mapping results were analyzed using value stream mapping (VSM) and fishbone diagrams. This study uses a qualitative approach in examining the increase in productivity in the material selection process through the implementation of lean production. The effect of the implementation of lean production is an increase in productivity in the material selection process by 97% through the document printing process time (DHR) in work areas A, B, C is short and short travel distance. Support of lean

facilities such as the availability of document printing machines encourages increased productivity. Performance restoration through lean layout is done to switch the layout from the letter U method to the simple straight-shaped flow method. The update also touches on how to store materials with horizontal patrons (pallets) switched to vertical patrons using material racks. Performance updates by reducing runtime by 50 percent from 1.3 minutes to 0.65 minutes. Careful and careful utilization of warehouse space resulted in warehouse space saving as much as 19 percent. Adjustment of warehouse area from 180.1 meters to 145.8 meters.

Keywords: Productivity, lean production, value stream mapping (VSM).

1. Pendahuluan

Lingkungan bisnis yang dinamis menurut Xiao (2010) seperti selera pelanggan yang sering berubah dan persaingan bisnis yang semakin ketat bukanlah kondisi baru bagi dunia bisnis. Para pelaku bisnis dihadapkan untuk meningkatkan daya saing agar memenangkan persaingan. Kondisi ini menurut Nugroho & Haliawan (2021) mendorong semua pelaku bisnis untuk melakukan penyesuaian agar tetap *survive* dan tetap harus tumbuh. Salah satu upaya agar pelaku bisnis dapat *survive* menurut Nigel (2010) adalah dengan meningkatkan produktifitas. Hal ini dipertegas oleh Heizer & Render (2015) bahwa peningkatan produktifitas melalui penerapan *lean production* merupakan suatu pilihan strategis bagi para pelaku bisnis untuk mewujudkan *cost efficiency* dan *cost effectiveness* yang bersaing. Pendapat Stevenson (2017) mendukung teori yang disampaikan oleh Heizer & Render bahwa *lean production* sebagai upaya menaikkan *competitive advantage* suatu organisasi bisnis. Naylor & Berry (1999) menjelaskan bahwa *lean production* merupakan suatu praktik produksi di industri manufaktur untuk mengoptimasi pemanfaatan sumber daya perusahaan dengan cara mengidentifikasi sumber pemborosan kegiatan (*waste*) dan menghilangkan pemborosan kegiatan proses produksi yang tidak mempunyai nilai tambah ekonomis. Prinsip dari penerapan *lean production* ditegaskan oleh (Willian, 2006) adalah mengeliminasi pemborosan kegiatan pada proses produksi, mengurangi waktu tunggu, mereduksi biaya secara sistematis dan sistemik dengan melakukan perbaikan secara berkesinambungan. Penelitian yang dilakukan oleh Pujawan & Goyal (2005) menyatakan bahwa penerapan *lean production* yang dilakukan secara terus-menerus dapat menciptakan perbaikan pada proses produksi yang efektif dan mendorong inovasi di perusahaan.

Strategi perusahaan untuk bertahan dalam gempuran persaingan bisnis yang ketat menurut Stevenson (2017) perlu dilakukan perbaikan proses kegiatan produksi atau operasi suatu perusahaan secara terus menerus. Penelitian yang dilakukan oleh Magretta (1998) menyatakan bahwa permintaan konsumen yang selalu berubah harus disikapi oleh pelaku bisnis dengan meningkatkan daya saingnya dengan cara perbaikan proses bisnis melalui menghilangkan pemborosan kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah. Hal senada tentang strategi organisasi bisnis untuk melakukan *continues improvement* dalam meningkatkan nilai tambah terkait produktifitas juga disampaikan oleh Mentzer, Dewitt & Keebler (2001). *Revenue* organisasi bisnis menurut Handfield & Nichols (2002) bersumber \pm 40% dari produk - produk baru (*new product*) yang memiliki nilai tambah dari proses *continues improvement*.

Menurut Gasperz (2000) bahwa hasil *output* kegiatan manufaktur salah satunya adalah *cost efficiency*, dimana faktor ini dianggap sebagai hasil realisasi semua kegiatan manufaktur yang mempertimbangkan produktifitas. Disisi lain, faktor monitoring dan evaluasi terhadap persediaan menjadi faktor yang esensial karena ada dana perusahaan yang berubah wujud menjadi bahan atau material. Pada umumnya kegiatan monitoring dan evaluasi terhadap persediaan dilakukan di gudang. Proses penerimaan, penyimpanan dan pengeluaran bahan untuk proses produksi (*raw material* dan bahan setengah jadi) dan bahan hasil produksi yang siap didistribusikan dilakukan di gudang yang telah ditunjuk (Arnold, Chapman & Clive, 2008).

Pengelompokan kegiatan di gudang secara umum menurut Warman (2012) yaitu kelompok diterimanya bahan dari pemasok kemudian pengelompokan bahan untuk disimpan seperti bahan baku produksi dan kelompok pengeluaran bahan. Bentuk efisiensi di gudang salah satunya adalah pengawasan terhadap penerapan *layout* yang efektif, media atau tempat simpan bahan dan pengeluaran bahan yang efektif ke lini produksi. McDonald (2009) menyatakan bahwa produktifitas suatu produk ditentukan oleh pengelolaan gudang. Salah satu produk yang produksi oleh PT. BMT Indonesia yaitu aluminium die-cast.

Terjadi peningkatan jumlah bahan yang dihasilkan yaitu sejumlah 59,1% pada periode 2022 terhadap periode sebelumnya (2021) dimana terjadi perubahan dari 26 unit menjadi 44 unit akibat permintaan yang tinggi terhadap produk aluminium die-cast. Peningkatan permintaan mempertimbangkan kapasitas pabrik untuk menghasilkan

bahan dan kapasitas gudang. Disamping itu, peningkatan ini tentunya harus didukung dengan tempat untuk proses menghasilkan bahan dan tempat simpan bahan yang memadai, karena tempat untuk proses menghasilkan bahan dan simpan bahan berada di satu lokasi yang sama. Proses kegiatan menghasilkan bahan di gudang diawali dengan proses pemilihan bahan produksi yaitu aluminium die-cast.

Pencapaian bahan yang dihasilkan pada periode 2021 yaitu sejumlah 26 unit lebih rendah dibandingkan target pada periode sama yaitu 44 unit. Kondisi ini menggambarkan bahwa perusahaan mengalami penurunan tingkat produktifitas. Hasil diskusi dengan pihak terkait di pabrik menyatakan salah satu penyebab dominan tidak tercapainya target disebabkan oleh proses pemilihan bahan. Proses ini mengawali proses selanjutnya seperti proses ban berjalan (*belt conveyor*), bila proses ini mengalami keterlambatan maka proses lainnya akan mengalami keterlambatan juga. Bahkan di beberapa kondisi akan menyebabkan proses menghasilkan bahan terhenti. Untuk meningkatkan produktifitas pada proses pemilihan bahan di gudang maka perusahaan perlu mencari metode yang tepat dengan mempertimbangkan kendala-kendala tersebut.

Penerapan metode yang sesuai dalam proses pemilihan bahan dilakukan dengan penggunaan metode *value stream mapping* (VSM) dan diagram *cause & effect*, menurut Hayes (2002) metode ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang timbul akibat *low productivity*, serta memonitor dan mengevaluasi semua kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah ekonomis. Pernyataan yang hampir serupa dikemukakan oleh Liu dan Lian (2009) bahwa nilai tambah pada sistem manufaktur diperoleh dari proses indentifikasi masalah melalui VSM dan diagram *fishbone*.

2. Metode Penelitian

Penelitian yang melibatkan langsung peneliti dan berinteraksi secara alamiah pada instrumen yang diteliti menurut Sugiyono (2018) dinamakan metode penelitian kualitatif. Menilik teori tersebut maka penelitian ini dikelompokkan penelitian kualitatif. Metode ini menganalisis pemborosan kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah terhadap bahan yang dihasilkan, disamping itu juga menganalisis usulan perbaikan atas pemborosan yang terjadi dan menganalisis kemampuan menghasilkan bahan yang dihasilkan setelah perbaikan terhadap pemborosan. Pengumpulan dan analisis data pada penelitian ini menggunakan metode triangulasi. Metode ini digunakan

untuk meningkatkan validitas dan reabilitas suatu penelitian. Triangulasi yang dilakukan yaitu triangulasi sumber data seperti wawancara ke manajer produk, observasi lapangan dan literatur ilmiah terkait *lean* pada pemilihan bahan. Kemudian triangulasi metode seperti wawancara terstruktur dengan item pertanyaan sesuai dengan tema penelitian yaitu produktifitas dan *lean*, pengamatan dilokasi gudang dan survei. Triangulasi selanjutnya adalah triangulasi teori, penggunaan teori utama dalam menganalisis pemilihan bahan.

Perubahan lingkungan bisnis yang dinamis mendorong terciptanya fenomena bisnis. Penelitian yang mempelajari latar belakang suatu fenomena yang muncul karena perubahan lingkungan bisnis menurut Rukajat (2023) disebut penelitian kualitatif. Kondisi ini sejalan dengan fenomena menurunnya produktifitas pada proses pemilihan bahan.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung ke lokasi gudang dan bagian yang menghasilkan bahan. Data penelitian yang diperoleh berupa data internal perusahaan yaitu mengenai data rencana produksi, siklus pembuatan bahan, *forecasting data*, penerimaan *purchase order*, *layout* gudang perusahaan BMT periode 2021.

Sugiyono (2018) dalam bukunya menguraikan bahwa *depth interview method* dilakukan pada informan yang mempunyai kompetensi dibidangnya. Wawancara dilakukan secara langsung, aktif dan mendalam terkait aspek produktifitas, *lean*, *direct cost* dan metode yang sudah dilakukan oleh pihak perusahaan. Sebagai salah satu sumber informasi, informan memberikan data terkait yang ditanyakan oleh pewawancara. Informan dari pihak perusahaan BMT terdiri dari unsur pimpinan perusahaan dan karyawan yang terkait dan terlibat pada proses pemilihan bahan. Disamping itu peneliti menggunakan data sekunder dalam penelitian ini seperti buku referensi dan jurnal ilmiah untuk memperkaya dan memperkuat analisis.

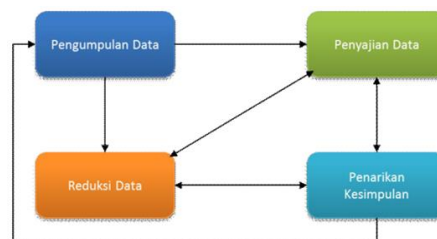
Temuan data dilapangan menurut Sugiyono (2018) dapat direduksi melalui di tahapan seleksi, dipilih, diolah dan dianalisa agar diperoleh data utama dan prioritas. Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu data target produksi aluminium die-cast tahun 2022, *layout* gudang, data waktu kerja aktual (*process time*) proses pemilihan bahan aluminium die-cast pada tahun 2021.

Data lainnya yaitu waktu proses (menit) dan jumlah unit aluminium die-cast serta jumlah per hari (unit), laporan aktual hasil *output* pemilihan bahan aluminium die-cast

tahun 2021, data *mapping process* seluruh kegiatan pemilihan bahan aluminium die-cast tahun 2021, hasil wawancara dari informan mengenai kendala tidak tercapainya angka produktifitas proses pemilihan bahan aluminium die-cast tahun 2021.

Tahapan selanjutnya adalah menarasikan data yang sudah dianalisa. Menurut Sugiyono (2018) bahwa narasi yang ditulis merupakan hasil tahapan analisa dari reduksi data. Proses ini merupakan bagian penting karena peneliti mendeskripsikan data yang sudah dianalisa dan memiliki keterkaitan antar proses dalam kegiatan menghasilkan bahan. Disamping itu, proses mendeskripsikan juga menggambarkan situasi yang terjadi pada objek yang diteliti termasuk proses membandingkan antar objek.

Determinasi merupakan tahapan akhir pada penelitian dimana terlihat pada alur penelitian kualitatif (gambar 3.1). Pada tahapan ini dijelaskan ringkasan semua tahapan yang dilalui oleh peneliti dan memunculkan kemungkinan aspek yang relatif baru. Hasil determinasi merupakan jawaban atas pertanyaan yang menjadi kegelisahan peneliti. Determinasi yang dilakukan oleh peneliti akan di konfirmasi dan validasi oleh pihak perusahaan BMT. Hasil konfirmasi dan validasi akan menguatkan hasil penelitian yang dibuat.



Gambar 3.1. Alur Penelitian Kualitatif

Sumber: Prof. Sugiyono (2018), Model Penelitian kuantitatif dan Kualitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

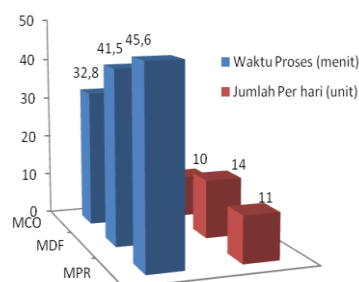
Penempatan letak dan susunan bahan pada gudang (*layout*) mengikuti kaidah Haizer (2015) yang menyatakan bahwa bahan dikelompokkan berdasarkan beberapa kriteria seperti bahan yang masuk ke gudang pertama kali akan dikeluarkan lebih dahulu dan bahan yang masuk terakhir akan dikeluarkan terlebih dahulu. Disamping itu pengelompokkan bahan berdasarkan pergerakan bahan yang keluar dan masuk (*turnover*). Bahan yang dijadikan sebagai bahan utama (*direct material*) suatu perusahaan untuk menghasilkan suatu produk dan pergerakan keluar-masuk bahan relatif cepat maka dikelompokkan sebagai *fast moving material*. Kondisi ini pada

umumnya posisi bahan diletakkan mendekati alur mesin utama atau proses pengerjaan. Bila pergerakan keluar-masuk bahan relatif pelan, maka dikelompokkan sebagai *slow moving material*. Kriteria selanjutnya adalah mengacu pada urutan proses pengerjaan (*bill of material, BOM*) dimana bahan A akan diproses bila bahan B sudah selesai diproses. Susunan bahan mengikuti alur proses BOM. Semua kegiatan tersebut membantu kecepatan operator mengambil bahan dengan resiko yang minim.

Lalu lintas keluar-masuk bahan di perusahaan BMT pada periode 2021 menggunakan *layout* metode huruf U dan patron horizontal untuk media penyimpanan. Kegiatan pemilihan bahan membutuhkan waktu lebih lama karena jalannya memutar. Disamping itu terdapat jalan yang sempit dan berkelok untuk akses penyimpanan bahan diatas pallet sehingga waktu tunggu jadi meningkat.

Salah satu tugas operator gudang atau *selecter* adalah memilah dan memilih bahan. Dasar pemilihannya berdasarkan *job order* yang diberikan oleh pihak produksi. *Job order* memuat informasi tentang nama bahan, kode dan jumlah bahan yang dibutuhkan serta waktu kirimnya. Informasi tersebut terintegrasi ke semua unit terkait secara *real-time* dan terhubung melalui komputerisasi. Informasi tersebut dicetak sebagai dokumen (*transfer slip*) oleh *selecter* sebagai dasar pemilihan bahan, pengambilan bahan dan mencatat hasil pengambilan bahan setiap harinya (*Daily History Record, DHR*). Waktu yang diperlukan dalam pengambilan bahan juga tercatat pada DHR.

Waktu yang dibutuhkan pada proses pemilihan bahan, dimulai dari tahapan mendapatkan informasi, seleksi dan memilih, mengambil dan mengirimkan bahan ke pihak produksi (*cycle-time*) menjadi bagian yang penting dalam meningkatkan produktifitas. Kegiatan pemilihan bahan dengan siklus waktu yang panjang akan mengurangi produktifitas. Kegiatan itu tercermin pada grafik 4.1 tentang siklus waktu pemilihan bahan untuk satu unit aluminium die-cast tipe MCO, MDF dan MPR.



Grafik 4.1. *Cycle time* Pemilihan bahan pada Regu satu per Tipe MCO, MDF dan MPR

Sumber : Data Internal PT.BMT dan data diolah oleh penulis, 2022.

Regu satu membutuhkan waktu proses pemilihan bahan dengan masing–masing tipe MCO, MDF dan MPR yaitu 32,8 menit, 41,5 menit dan 45,6 menit. Menilik dari jumlah per hari untuk menyelesaikan satu siklus maka tipe MPR memiliki waktu siklus lebih lama daripada tipe MCO dan MDF. Dampak dari rerata siklus waktu yang lebih panjang mengakibatkan realisasi produksi periode 2021 lebih rendah (35 unit) dibandingkan dengan target produksi 2022 yaitu 41 unit (tabulasi 4.1). Target produksi 2022 hampir indentik dengan target produksi 2021 karena kemampuan kapasitas produksi tidak bertambah dan tidak ada penambahan jumlah mesin.

Tabulasi 4.1. Realisasi produksi periode 2021 vs *forecast* Tahun 2022

Actual FY 2021 Vs Forecast FY 2022			
Produk	Actual	Forecast	Discrepancy
MCO	14	17	-3
MDF	11	12	-1
MPR	10	12	-2
Total	35	41	-6

Sumber: Data Internal PT.BMT dan data diolah oleh penulis, 2022.

Perkiraan siklus waktu pemilihan bahan aluminium die-cast tipe MCO, MDF, MPR pada periode 2022 masing-masing sebesar 455 menit. Pada tabulasi 4.2 menunjukkan bahwa dengan target 41unit maka perusahaan menetapkan total waktu operasi reguler selama 1.365 menit dan total jam operasi reguler selama 102,6 menit.

Tabulasi 4.2. Siklus waktu produksi Tahun 2022

Perhitungan Jam Operasi Reguler Dibutuhkan 2022			
Produk	Waktu Operasi Reguler (Menit)	Forecast	Jam Operasi Reguler Dibutuhkan 2022 (Menit)
MCO	455	17	26,8
MDF	455	12	37,9
MPR	455	12	37,9
Total	1.365	41	102,6

Sumber: Data Internal PT.BMT dan data diolah oleh penulis, 2022.

Dari grafik 4.1, tabulasi 4.1 dan tabulasi 4.2 menunjukkan terdapat adanya deviasi yang cukup signifikan. Pemetaan atas deviasi tersebut dilakukan dengan metode VSM. Dari hasil pemetaan tercermin pada tabulasi 4.3 bahwa ditemukan 2 kelompok kegiatan. Yang pertama adalah kelompok kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah ekonomis seperti pergerakan orang dan bahan yang tidak terstruktur dan tersistim (*waste based on motion*), membuka box pembungkus bahan dan mendokumentasi serta kegiatan menambahkan lapisan pembungkus tambahan pada produk. Kelompok kedua adalah kegiatan yang memberikan nilai tambah ekonomis seperti memilih dan memilah bahan serta pengambilan bahan.

Penyusunan kegiatan dalam pemilihan bahan terlihat pada Tabulasi 4.3. Pembagian kelompok pada tabulasi terdiri dua kelompok yaitu kelompok kegiatan yang mempunyai nilai tambah ekonomis dan kelompok kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah ekonomis. Ditemukan dua kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah ekonomis yaitu mencetak dokumen *transfer slip* dan *motion* (ditandai warna merah). Temuan ini terjadi akibat *selecter* bergerak menuju mesin cetak untuk mengambil hasil cetakan. Setelah dokumen diambil kemudian *selecter* kembali bergerak menuju ke tempat semula. Kegiatan-kegiatan ini tidak memiliki nilai ekonomis dan menjadi *trigger* turunnya produktifitas. Menurut Stevenson, (2017) bahwa kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah ekonomis (*waste*) dapat dihilangkan dengan dua cara. Pertama, kegiatan yang dapat dihilangkan dengan segera atau langsung. Kemudian cara kedua, kegiatan dapat dihilangkan namun tidak secara langsung melainkan akan dihilangkan pada periode tertentu.

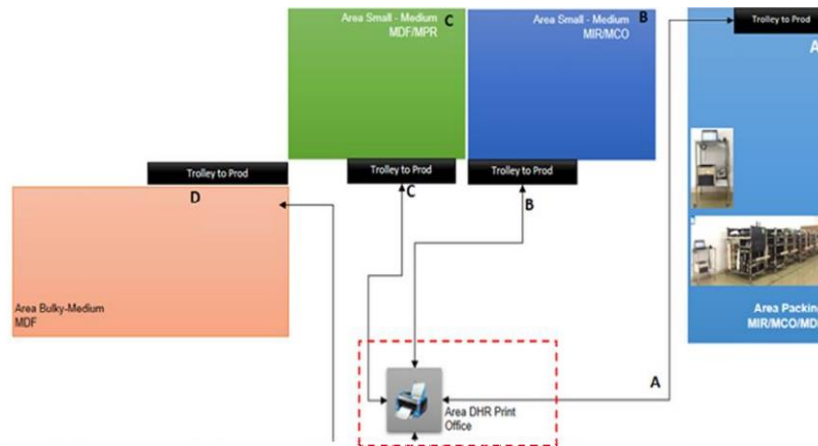
Tabulasi 4.3. Kegiatan yang ekonomis dan non-ekonomis

Produk	Jam Operasi Reguler Current (menit)	Added Value Non-Added Value		
		Select dan Scan Bahan (menit)	Cetak Transfer Slip (menit)	Motion (menit)
MCO	32,8	17,7	8,6	6,5
MDF	41,5	21,2	11,2	9,1
MPR	45,6	22,8	12,0	10,7
Total	119,9	61,7	31,9	26,3

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2022.

Ketersediaan mesin pencetak dokumen yang berada di gudang sebanyak satu unit kemudian posisi mesin pencetak dokumen yang terpusat dan jarak yang agak jauh menuju mesin cetak sehingga membutuhkan waktu lebih banyak. Peristiwa ini menimbulkan kehilangan waktu operasi bisnis yang cukup signifikan, waktu tunggu untuk proses menghasilkan bahan menjadi lebih lama dan keberlanjutan proses selanjutnya. Karena ini merupakan proses berjalan maka berdampak pada keterlambatan semua proses pengerjaan didepannya. Penyebab kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah ekonomis adalah terjadinya pergerakan orang atau *selecter* untuk mengambil dokumen pada mesin pencetak yang jarak pengambilnya relatif jauh dan membutuhkan waktu lebih lama. Walaupun kegiatan tersebut tidak memiliki nilai tambah secara ekonomis namun kegiatan tersebut tetap dibutuhkan.

Dibawah ini merupakan ilustrasi yang menjelaskan posisi mesin cetak dokumen untuk aluminium die-cast tipe MCO, MDF, MPR dan bagian pengemasan. Pada ilustrasi ini juga terlihat jarak yang dibutuhkan oleh seorang selecter untuk mengambil dokumen dari troli di wilayah kerja MCO, MDF, MPR dan bagian pengemasan ke mesin pencetak dokumen. Setelah dokumen diambil kemudian selecter kembali membawa dokumen untuk diletakkan pada troli.



Gambar 4.1. Posisi mesin cetak dokumen sebelum perbaikan periode 2021
Sumber: Data diolah oleh penulis, 2022.

Merujuk ilustrasi diatas maka dibutuhkan metode *lean production* untuk meminimasi pemborosan atas pergerakan orang mengambil dokumen (*waste based on moving*) dan posisi mesin cetak dokumen yang tidak mudah dijangkau (*waste based on transportation*), mengurangi waktu tunggu pada proses pengerjaan selanjutnya (*waste based on waiting*), pembaruan (*restoration*) kinerja proses pemilihan bahan atau bahan (*waste based on over-processing*) dan pengendalian biaya. Metode ini juga memberikan usulan atau alternatif pembaruan kinerja seorang selecter dengan memperpendek jarak pengambilan dokumen di mesin cetak dokumen dan kemampuan bagian gudang di wilayah kerja MCO, MDF, MPR dan bagian pengemasan untuk melakukan pembaruan kinerja melalui pengadaan mesin cetak di setiap wilayah kerja.

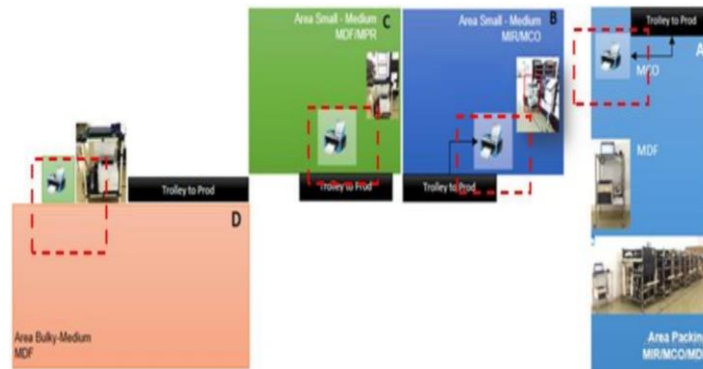
Perbaruan kinerja tidak hanya pada aspek proses namun yang tidak kalah pentingnya adalah bentuk tata letak (*layout*) wilayah kerja di bagian aluminium die-cast tipe MCO, MDF, MPR dan bagian pengemasan juga dilakukan penyesuaian. Disamping itu perlu didukung sarana (*facilities*) yang tepat guna berupa troli, *notebook*, *power supply* dan mesin cetak dokumen yang dipaparkan pada pada Tabulasi 4.4 dan Gambar

4.2. Ketersediaan sarana yang baik akan mempermudah dan mempercepat perbaruan kinerja.

Tabulasi 4.4. Kebutuhan Sarana Pendukung

Alat	Kebutuhan	Stock Bahan Divisi IT dan Divisi maintenance	Pembelian Bahan
Trolley	4 set	4 set	0
Notebook	4 unit	4 unit	0
Power Supply	4 set	4 set	0
Printer	4 unit	4 unit	0

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2022.



Gambar 4.2. Bentuk layout Setelah Perbaikan, 2022.

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2022

Penyesuaian bentuk tata letak wilayah kerja di bagian alumunium die-cast tipe MCO, MDF, MPR dan bagian pengemasan mendorong pemotongan waktu proses pemilihan bahan menjadi lebih pendek. Waktu proses cetak yang dipangkas menjadi lebih singkat disebabkan karena selector tidak perlu bergerak terlalu jauh untuk menjemput hasil cetak dokumen dan jarak yang relatif lebih dekat untuk pengambilan hasil cetak dokumen pada mesin pencetak dokumen. Hasil penyesuaian bentuk tata letak terlihat pada gambar 4.2.

Ilustrasi pada tabulasi 4.5 menunjukkan bahwa jarak tempuh yang lebih singkat dan waktu proses yang lebih pendek untuk mencetak dokumen *daily history record* oleh *man-power* (selector) setelah terjadi implementasi *lean facilities* meningkatkan rerata produktifitas sebesar 97%. Produk alumunium die-cast tipe MCO, MDF dan MPR diwilayah A mengalami penurunan jarak tempuh yang lebih singkat. Jarak tempuh untuk tipe MCO dari 81 meter (sebelum implementasi *lean facilities*) menjadi 3,4 meter (setelah implementasi *lean facilities*) dimana terjadi penyesuaian jarak tempuh yang lebih singkat sejauh 77,6 meter. Kemudian tipe MDF mengalami penyesuaian waktu tempuh sejauh 77 meter dari 81 meter menjadi 4,0 meter dan tipe MPR juga mengalami

penyesuaian waktu tempuh sejauh 77 meter untuk mengambil hasil cetak dokumen dari 81 meter menjadi 4.0 meter.

Disisi lain, waktu proses cetak dokumen juga mengalami penyesuaian lebih pendek. Waktu proses cetak dokumen tipe MCO mengalami penyesuaian sebesar 5,17 menit dari 5,4 menit (sebelum implementasi *lean facilities*) menjadi lebih pendek yaitu 0,23 menit (sesudah implementasi *lean facilities*). Kemudian untuk tipe MDF, penyesuaian waktu proses cetak dokumen sebesar 5,13 menit dari 5,4 menit menjadi 0,27 menit. Penyesuaian waktu proses cetak dokumen juga terjadi di tipe MPR dimana dari 5,4 menit menjadi 0,27 menit.

Optimasi jarak tempuh yang lebih singkat dan waktu proses cetak dokumen yang lebih pendek tentunya meningkatkan produktifitas pemilihan bahan. Hal ini merupakan dampak implementasi *lean facilities*. Tercermin bahwa produktifitas wilayah kerja B sebesar 99%, rerata produktifitas di wilayah kerja C sebesar 99% dan produktifitas wilayah kerja D sebesar 96%. Sehingga total produktifitas dari wilayah kerja A, B, C dan D adalah 97%.

Tabulasi 4.5. Data Sebelum vs Setelah Implementasi *lean facilities*

Area	Model	Man Power (orang)	Jarak (meter)			Waktu Proses Cetak DHR (menit)			Produktivitas
			Sebelum Lean (meter)	Sesudah Lean (meter)	Perubahan (meter)	Sebelum Lean (menit)	Sesudah Lean (menit)	Perubahan (menit)	
A	MCO	1	81 m	3.4 m	77.6 m	5.4	0.23	5.17	↑ 96%
	MDF	1	81 m	4.0 m	77 m	5.4	0.27	5.13	↑ 95%
	MPR	1	81 m	4.0 m	77 m	5.4	0.27	5.13	↑ 95%
B	MCO	3	60 m	0.5 m	59.5 m	12.0	0.13	11.87	↑ 99%
C	MDF	4	57 m	0.5 m	56.5 m	15.2	0.13	15.07	↑ 99%
	MPR	3	57 m	0.5 m	56.5 m	11.4	0.09	11.31	↑ 99%
D	MDF	2	48 m	2.1 m	45.9 m	6.4	0.28	6.12	↑ 96%
Total			15 orang						↑ 97%

Sumber: Data yang diolah penulis, 2022.

Hasil identifikasi selanjutnya dilakukan dengan diagram *fishbone (cause&effect)* yang menyatakan bahwa turunnya produktifitas bersumber dari aspek tata letak (*layout*). Produktifitas yang rendah disumbang oleh penataan tata letak mesin pencetak dokumen yang tidak proporsional (*machines*). Tata letak yang tidak proporsional mengakibatkan tempat penyimpanan bahan kurang maksimal untuk menampung bahan seperti bahan tipe MCO yang memiliki karakteristik ukurannya besar dan volumenya berat. Disamping itu, tata letak yang tidak proporsional mendorong waktu proses pemilihan bahan atau bahan aluminium die-cast oleh selector menjadi lebih panjang. Identifikasi selanjutnya

adalah penataan tata letak berdasarkan alur lalu lintas bahan menggunakan metode huruf U. Implementasi metode ini berdampak kepada munculnya kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah secara ekonomis seperti pergerakan selecter menuju mesin pencetak dokumen dan dokumen atau bahan yang dibawa berpindah tempat melalui jalan yang sempit dan berkelok. Dengan implementasi metode ini berefek pada waktu pemilihan bahan menjadi lambat dan berpotensi hilang atau rusaknya dokumen atau bahan. Cara simpan bahan yang menggunakan dua lapis kayu bekas sebagai alas atau dudukan untuk menumpuk dan menaruh muatan bahan (*pallet*) dengan patron horizontal menghambat ambil bahan.

Pembaruan (*restoration*) kinerja melalui *lean layout* menurut Warman (2012) dilakukan dengan merivisi atau mengalihkan tata letak dari metode huruf U ke metode aliran berbentuk lurus sederhana. Metode ini mempermudah dan mempercepat proses keluar-masuk bahan karena lalu lintas bahan tidak melewati jalan sempit dan berkelok. *Restoration* kinerja juga menjangkau bagaimana cara menyimpan bahan. Cara simpan bahan dengan patron horisontal (*pallet*) dialihkan ke patron vertical dengan menggunakan rak bahan.

Tabulasi 4.6. Implementasi *lean-layout* pada MCO

Setelah <i>Lean Layout</i> pada Tata Letak Bulky Material MCO				
Area	Waktu Proses 1 Rotasi (menit)	Jumlah Rotasi (putaran)	Total Waktu Proses putaran (menit)	Space yang digunakan (meter)
1	0.13	2	0.3	33.4
2	0.00	0	0.0	0.0
3	0.13	3	0.4	112.3
Total	0.26	3	0.7	145.8

Sumber: Data yang diolah penulis, 2022.

Pada tabulasi 4.6 terdeskripsi bahwa setelah di implementasikan *lean-layout* pada wilayah kerja aluminium die-cast tipe MCO diperoleh waktu proses ambil bahan dalam satu rotasi di daerah dua sanggup dihilangkan. Karena waktu proses di daerah dua hilang 100 persen maka ruang yang digunakan juga tidak ada alias nol termasuk total waktu proses putaran juga nol. Pada daerah satu, total waktu proses putaran sebesar 0,3 menit, hal ini disebabkan oleh waktu proses satu rotasi sebanyak 0,13 menit dan jumlah rotasi dilakukan sebanyak 2 putaran sehingga ruang yang digunakan lebih besar yaitu 33,4 meter. Selain daerah satu dan dua, masih ada daerah tiga. Ruang yang digunakan pada daerah tiga mempunyai ruang lebih besar dari pada daerah satu dan dua yaitu

112,3 meter. Hal ini disebabkan oleh jumlah rotasi yang diperlukan sebanyak 3 putaran. Dampak dari 3 putaran ini menyebabkan total waktu proses putaran menjadi 0,4 menit. *Restoration* kinerja mendorong kemampuan aspek ruang yang digunakan untuk simpan bahan menjadi irit dan ekonomis. Penggunaan ruang secara cermat dan hati-hati mengakibatkan daerah satu irit sebesar 67 persen, daerah dua sebesar 100 persen namun daerah tiga meningkat 112 persen.

Variasi implementasi pada metode *lean production* memberikan solusi alternatif atas kendala-kendala yang terjadi pada pemilihan bahan. Hal ini berdampak positif dengan terjadinya peningkatan produktifitas, kualitas bahan yang dihasilkan jauh lebih baik dan lebih konsisten, daya saing lebih kompetitif dan berimbas *revenue* perusahaan bertambah

4. Kesimpulan

Perusahaan BMT telah melakukan perbaikan yang berkesinambungan walaupun belum optimal. Dengan implementasi *lean production* pada proses pemilihan bahan pada produk aluminium die-cast tipe MCO, MDF, MPR di gudang terciptanya peningkatan produktifitas. Alat yang digunakan untuk pengelolaan *lean production* yaitu *value stream mapping (VSM)*, *value stream analysis tools (Valsat)* dan diagram fishbond. Pembauran (*Restoration*) kinerja pemilihan bahan diawali dengan memetakan aliran nilai yang berfokus pada *value adding process* dan menemukan penyebab pemborosan (*waste*). Langkah selanjutnya yaitu menghilangkan semua kegiatan yang menyebabkan pemborosan. Kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah ekonomis dapat dihilangkan pemborosannya dengan segera seperti menghilangkan pergerakan orang dan bahan dari posisi troli ke posisi mesin cetak dokumen (*waste based on motion*) dan menghilangkan waktu tunggu yang lama (*waste based on waiting*). Disisi lain, menghilangkan pemborosan pada periode tertentu seperti penggunaan metode huruf U untuk tata letak dan patron horizontal yang menyebabkan pemborosan penggunaan ruang simpan bahan (*waste based on transportation*) dan proses pemilihan bahan yang berulang (*waste based on over processing*)

Optimasi jarak tempuh yang lebih singkat dan waktu proses cetak dokumen yang lebih pendek tentunya meningkatkan produktifitas pemilihan bahan. Hal ini merupakan dampak implementasi *lean facilities*. Tercermin bahwa produktifitas wilayah kerja B

sebesar 99%, rerata produktifitas di wilayah kerja C sebesar 99% dan produktifitas wilayah kerja D sebesar 96%. Sehingga total produktifitas dari wilayah kerja A, B, C dan D adalah 97%.

Pembaruan (*restoration*) kinerja melalui *lean layout* dilakukan dengan merivisi atau mengalihkan tata letak dari metode huruf U ke metode aliran berbentuk lurus sederhana. Metode ini mempermudah dan mempercepat proses keluar-masuk bahan karena lalu lintas bahan tidak melewati jalan yang sempit dan berkelok. Cara simpan bahan dengan patron horisontal (*pallet*) dialihkan ke patron vertical dengan menggunakan rak bahan. Pembaruan kinerja dengan *reduce* waktu proses sebanyak 50 persen dari 1,3 menit menjadi 0,65 menit. Pemanfaatan ruang gudang secara cermat dan hati-hati mengakibatkan ruang gudang irit sebanyak 19 persen. Penyesuaian luas gudang dari 180,1-meter menjadi 145,8 meter.

Referensi

- Arnold, J.R., S.N. Chapman dan L.M, Clive. *Introduction to materials management*, Ed.6. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Gasperz, Vincent. 2000. *Manajemen Produktifitas Total*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Handfield, R.B., & Nichols, Jr., E.L. 2002. *Supply chain redesign: Transforming Supply Chains into integrated value systems*. Financial times – Prentice Hall
- Hayes, R.H. 2002. *Challenges posed to Operations Management by the new economy*. *Production and operations management* 11 (1), pp.21-32
- Heizer, Jay & Render, Barry. 2015. *Manajemen Operasi*. Edisi Sebelas. Jakarta: Salemba Empat.
- Liu, X. dan Z, Lian. 2009. *Cost-Effective Inventory Control in a value-added Production system*. *European journal of Operational research* 196, no.2: 534
- Pujawan, I.N dan Goyal, S.K. 2005. *Electronic procurement and its role in achieving production strategic objectives*. *International Journal of logistics systems and management* 1 (2/3), pp. 227-243
- Magretta, J. 1998. *Fast, global and entrepreneurial: Supply chain management, Hongkong style*. *Havard Business Review*, Sept-Oct., pp.103-114
- McDonald, Stan C. 2009. *Material Management*. New York: Wiley
- Mentzer, J.T., Dewitt, W., Keebler, J.S., et al., 2001. *Defining Supply Chain Management*. *Journal of Business Logistics*, 22 (2), pp.1-25
- Naylor, J.B., Naim, M dan Berry, D. 1999. *Leagility: Integrating the lean and agile production paradigm in the supply chain*. *International journal of production economics* 62, pp. 107-118
- Nigel, Slack et al., 2010. *Operation Management*, Sixth Edition, p431
- Nugroho, Adi dan Haliawan, P. 2021. *Sistim Informasi Manajemen*. Graha Ilmu.
- Rukajat, Ajat. 2023. *Metodologi Penelitian (kuantitatif dan kualitatif)*. Jogjakarta: Deeppublish store, CV. Budi Utama.

- Stevenson, William J. 2017. *Operations Management*. Edisi 13. McGraw Hill Education.
- Sugiyono. 2018. *Model Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Warman, John. 2012. *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Xiao, T., Shi, K., dan Yang, D. 2010. *Coordination of Supply Chain with consumer return under demand uncertainty*. *International Journal of Production economics* 124 (1), pp.171-180