

ANALISIS VSM (VALUE STREAM MAPPING) PADA PROSES PEMBUATAN PRODUK EGREK SAWIT DI UNIT PANDAI BESI ASADI

¹Romi Jaka Syalendra, ^{2*}Nofirza, ³Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, ⁴Melfa Yola, ⁵Misra Hartati

^{1,2,3,4,5}Teknik Industri, Sains dan teknologi,

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: 11950211657@students.uin-suska.ac.id, romisyalendra12@gmail.com, nofirza@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Salah satu usaha industri yang sedang berkembang di masyarakat adalah usaha pandai besi. Pandai besi merupakan tempat membuat dan memproduksi alat-alat seperti cangkul, celurit, dodos, parang, pedang dan lain-lain, namun setelah zaman perang selesai maka masyarakat setempat pun mengembangkan usahanya dengan memproduksi alat - alat baru multifungsi yang di butuhkan dalam kebutuhan rumah tangga dan alat-alat pertanian serta perkebunan seperti alat bajak tanah, cangkul, linggis, parang, dan lain sebagainya. Unit pandai besi asadi adalah sebuah unit usaha yang berfokus di bidang produksi alat-alat perkakas dari bahan besi atau yang lainnya, yang beralamatkan di Desa Teratak, Teratak, Rumbio. Berdasarkan hasil survey pada pembuatan egrek sawit, terindikasi adanya waste pada proses lantai produksi yaitu, pada gerakan kerja seperti gerakan yang tidak perlu, waktu menunggu (*waiting*) dan transportasi seperti gerakan berulang-ulang yang tidak perlu. Metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini ialah dengan *Value Stream Mapping*, 3 M (Mura, Muri, Muda) dan *five why's*. Setelah melakukan pengolahan data didapatkan *process cycle time* (PCE) adalah sebesar 82,36 % dimana mengalami kenaikan sebesar 58,52 % dari sebelum nya yaitu 34,16%.

Keywords: *Value Stream Mapping*, *Waste*, 3 M (Mura, Mudi, Muda), *Five Whys*, *AutoCAD*.

1 PENDAHULUAN

Dewasa ini salah satu usaha industri yang berkembang di masyarakat adalah usaha pandai besi. Pandai besi merupakan tempat membuat dan memproduksi alat-alat seperti senjata, tombak, badik, parang, anak panah dan lain-lain, namun setelah era peperangan berlalu maka masyarakat setempat pun mengembangkan usahanya yaitu memproduksi alat - alat baru multifungsi yang di butuhkan dalam keperluan rumah tangga dan alat-alat pertanian serta perkebunan seperti alat bayak tanah, cangkul, linggis, parang, dan lain-lain [1]

Banyak usaha pandai besi di Kabupaten Kampar khususnya di Kabupaten Rumbio Jaya yang usahanya sangat bagus dan mulai berkembang. Usaha pandai besi di Kecamatan Rumbio Jaya merupakan salah satu usaha mikro yang sudah mengakar turun temurun di Kecamatan Rumbio Jaya Kabupaten Kampar, telah memberikan kontribusi bagi peningkatan perekonomian masyarakat. Salah satu faktor pendukungnya adalah usaha pandai besi merupakan kerajinan komersial yang berperan sebagai penolong, tentunya banyak peminat dan konsumen dalam industri ini serta permintaan pasar, dan produksi harus ditingkatkan untuk memenuhi permintaan. Konsumen di daerah, dalam dan luar daerah hingga negara tetangga

Unit pandai besi asadi merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi alat-alat perkakas dari besi atau yang lainnya, yang beralamatkan di Desa Teratak, Teratak, Rumbio. Berdasarkan hasil survey pada pembuatan egrek sawit, terindikasi adanya waste pada proses lantai produksi yaitu, pada gerakan kerja seperti gerakan yang tidak perlu, waktu menunggu (*waiting*) dan transportasi seperti gerakan berulang-ulang yang tidak perlu. Ketiga waste ini berpotensi mempengaruhi produktifitas produksi, gambar 1 menyajikan *current state mapping* pada lantai produksi di Unit Pandai Besi Asadi

Dalam literatur dunia industri, pendekatan alternatif yang mungkin digunakan untuk mengefektifkan dan mengefisienkan proses produksi adalah dengan metode *Lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan suatu pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan terhadap pemborosan yang terjadi pada perusahaan, sehingga *lead time* produksi dapat berkurang. Tools dalam *lean manufacturing* yang umumnya digunakan untuk memetakan seluruh aliran baik informasi maupun material serta digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan adalah *Value Stream Mapping* [2].

Beberapa penelitian juga menggunakan metode *lean manufacturing* untuk mereduksi waste yang terjadi pada proses produksi. Seperti [3] yang meneliti persentase capaian kinerja penambahan transmisi tenaga listrik menunjukkan pemborosan (waste) terbesar pada proyek transmisi adalah *Waiting* dengan rata-rata sebesar 2,29 dan waste terendah adalah *Inventory* dengan rata-rata 0,14.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi terdapat masalah tidak tercapainya target produksi dalam sehari waktu kerja di unit pandai besi asadi dikarenakan hal tersebut, peneliti ingin menerapkan metode *lean manufacturing* dalam proses produksi produk Egrek Sawit sehingga kemudian diharapkan dapat mereduksi waste yang terjadi dan proses produksi di Sentra Pandai Besi Rumbio Jaya menjadi lebih efisien.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Konsep lean banyak digunakan dalam penelitian untuk meminimalkan waste atau pemborosan yang terjadi pada saat bekerja. Lean adalah sebuah konsep perampingan dan efisiensi, dan konsep ini juga dapat diterapkan pada industri manufaktur dan jasa. Penerapan konsep ini didasarkan pada lima prinsip utama: menentukan apa yang bisa dan tidak bisa menambah nilai dari sudut pandang konsumen, bukan dari sudut pandang perusahaan. Berdasarkan keseluruhan aliran nilai, kami mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan dalam desain, pemesanan, dan proses produksi produk Anda untuk menemukan limbah yang tidak bernilai tambah. Flow, yaitu kinerja aktivitas yang dapat menciptakan nilai tanpa interupsi, pengerjaan ulang, arus balik, aktivitas menunggu, atau pemborosan produksi. [4].

Di perusahaan manufaktur, terjadi aktivitas yang tidak menghasilkan nilai dan pemborosan, meningkatkan konsumsi sumber daya seperti energi, manusia, dan waktu, serta membuat proses produksi menjadi tidak efisien. Salah satu cara untuk meminimalkan pemborosan dalam proses produksi adalah *lean manufacturing*, yang meningkatkan efisiensi proses produksi dengan mengidentifikasi pemborosan. *Lean manufacturing* adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui serangkaian aktivitas perbaikan [5].

Tujuan utamanya adalah mengurangi biaya secara ilmiah melalui pengembangan produk dan proses evaluasi bisnis yang berfokus pada penghapusan pemborosan. Alat *lean manufacturing* seperti 5S, VSM, dan teknik manajemen visual membantu perusahaan lebih memahami alur proses pengemasan mereka dengan mengevaluasi penempatan peralatan, mesin, dan dokumentasi untuk melakukan tugas yang paling umum [6].

$$PCE = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\%$$

Menurut Deshkar et al., (2018), *Lean manufacturing* dapat diaplikasikan dengan 2 cara. Cara pertama, identifikasi semua pemborosan di dalam proses produksi dan pengurangan waste yang berdampak langsung terhadap proses produksi. Kedua, fokus untuk membuat proses produksi menjadi lebih ramping. Proses produksi yang ramping akan memberikan pengaruh di penghematan waktu [7].

Menurut mantan CEO Toyota, Fujio Cho, pemborosan adalah segala sesuatu selain kebutuhan minimum alat, bahan, suku cadang dan pekerja (waktu kerja) yang sangat penting untuk produksi

(Narusawa dan Shook, 2008, Firdaus, 2018). Dari sudut pandang konsumen, nilai adalah berapa pun konsumen bersedia membayar untuk suatu produk dalam bentuk barang atau jasa [4].

Dalam suatu proses produksi terdapat jenis-jenis aktivitas yang terjadi selama pengerjaan berlangsung, antara lain adalah sebagai berikut [8]:

1. *Value - Added Activity (VA)*, yaitu aktivitas dalam proses produksi yang memberikan nilai tambah pada suatu produk atau jasa.
2. *Non Value - Added Activity (NVA)*, yaitu aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah apapun pada suatu produk atau jasa selama proses produksi.
3. *Necessary But Non Value - Added Activity (NNVA)*, yaitu aktivitas yang tidak ada penambahan nilai tambah produk atau jasa tetapi proses yang dilakukan masih tetap diperlukan.

Value Stream Mapping (VSM) adalah alat dari Lean manufacturing yang diidekan oleh Toyota Production System (TPS) atau yang dapat juga dikenal dengan “Material and Information Flow Mapping”. Dari alat ini akan diketahui informasi yang memuat aliran nilai informasi dan fisik dalam sebuah sistem. Selain itu, kondisi sistem produksi seperti lead time yang dibutuhkan juga dapat dipetakan dari masing-masing karakteristik proses yang terjadi [9]. Berikut beberapa waktu yang di gambarkan di Value stream mapping

1. *Cycle time (C/T)*
Penentuan cycle time membutuhkan pembuatan diagram kerja dengan kerja operator dan langkah kerja dan letak posisi mesin dengan parameter nilai cycle time adalah waktu tertinggi dari seluruh operator kerja (T max) [10]
2. *Takt Time*
Takt time yaitu konsep yang digunakan untuk mendesain suatu kegiatan yang mengukur tempo dari permintaan konsumen. Takt Time (TT) adalah waktu yang tersedia untuk memproduksi suatu barang dan jasa yang dibagi jumlah barang dan jasa, yang diminta pelanggan selama waktu tersebut [11]

Current State Value Stream Mapping (C-VSM) terdiri dari pemetaan dasar dari keseluruhan sistem produksi dan merepresentasikan seluruh entitas dan operator produksi secara aktual yang berguna mengidentifikasi indikasi waste beserta dengan sumber dan tempat waste tersebut [12]. Sedangkan *Future state map* untuk transformasi *lean* yang diinginkan di masa yang akan datang. Kedua tipe tersebut mengklaim semua informasi penting atas *value stream* produk seperti *cycle time*, *level inventory*, dan lain-lain yang akan membantu untuk membuat perbaikan yang nyata [13].

Metode analisa 3 M (Mura, Mudi, Muda) yang dikembangkan oleh Toyota. Kato dan Art Smalley (2011:34) menjelaskan Muda ialah semua hal yang bernilai berlebihan atau aktivitas pemborosan yang tidak menambahkan nilai pada produk atau jasa. Mura dapat diartikan sebagai suatu proses yang tidak merata atau tidak teratur dalam kegiatan proses produksi. Muri dapat diartikan seperti beban yang berlebihan atau melangkaui batas kemampuan para pekerja dalam melakukan *job desk* nya [14].

Taichi Ohno mengemukakan istilah muda, mura, dan muri. Muda adalah pemborosan, suatu aktivitas yang sia-sia. Aktivitas tersebut justru akan menambah atau memperpanjang *lead time* selama proses produksi sehingga menghasilkan stok (*inventory*) berlebih dan menciptakan aneka macam waktu tunggu. Mura adalah ketidakmerataan, pekerjaan yang dilakukan tidak konsisten. Dalam sistem produksi terkadang terdapat mesin atau orang yang mengalami lebih banyak pekerjaan daripada mesin lain atau orang lain. Dan muri adalah membebani pekerja atau mesin dengan kerja berlebihan [15].

Dalam penelitian “Penyuluhan *Warehouse Management* pada UMKM melalui Perbaikan secara Berkelanjutan” oleh Rini Monanda dan Wandita Ananda. Di usulkan penggunaan Mura, Muri, Muda untuk mengidentifikasi 3MU yang dapat memberikan peningkatan kemampuan dalam pengelolaan gudang di UMKM Boneka dalam segi kerapian, keteraturan penempatan barang, meningkatkan keamanan dalam proses pergudangan dan mengurangi pemborosan (*waste*) [16].

Dalam beberapa *literature* penelitian seperti pada Metode *Five why's* Bertujuan untuk mencari akar sebab dari suatu permasalahan. Prosedur untuk melakukan *five why's analysis*, antara lain. Menentukan *starting point* yang terdiri dari permasalahan atau penyebab awal permasalahan yang perlu ditindak lanjuti. Membuat *brainstorming* guna menemukan penyebab berikutnya. Berikan pertanyaan untuk tiap penyebab yang teridentifikasi, mengapa ini menjadi penyebab permasalahan. Tanyakan hal itu berulang kali setiap jawaban sampai tidak ditemukan jawaban baru. Hal tersebut bisa jadi merupakan satu penyebab dari permasalahan yang berlaku [17].

3 METODE PENELITIAN

Adapun beberapa tahapan pada pengolahan data adalah diantaranya:

- 1) Current State Mapping: Tahap ini merupakan identifikasi waste pada setiap stasiun produksi dan mencari VA, NVA, dan Lead time dari proses produksi egrek sawit
- 2) Identifikasi kegiatan yang menimbulkan waste dengan metode 3 M (Mura,Muri, Muda): Pada tahap ini adalah kegiatan mengidentifikasi dan klasifikasi waste yang berlaku pada proses pembuatan egrek sawit
- 3) Menentukan akar masalah pada waste yang terjadi dengan metode five why's: Pada tahap ini dilakukan perician kegiatan yang menimbulkan waste seperti NNVA yang terjadi di setiap stasiun kerja dengan mencari kenapa kegiatan itu bisa terjadi sehingga menimbulkan waste
- 4) Membuat usulan perbaikan dengan menggunakan AutoCAD: Membuat bangku kerja dudukan mesin potong, usulan tungku pembakaran
- 5) Pembuatan Future State Mapping: Pada tahap ini sudah didapatkan hasil perbaikan waktu pada proses pengolahan data dan di gambarkan melalui Future State Mapping

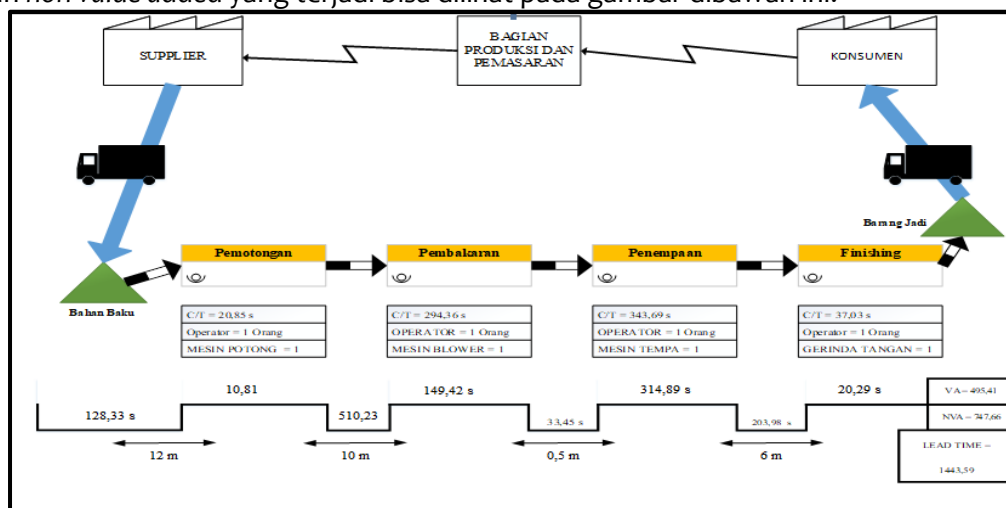
4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara dan oobservasi serta pengambilan data dengan stopwatch didapatkan data awal proses produksi egrek sawit di pandai besi asadi adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Identifikasi Waktu Current State Mapping

No	Stasiun Kerja	VA	NVA	NNVA	Cycle Time
1	Pemotongan	10,8 s	510,23 s	10,05 s	20,85 s
2	Pembakaran	152,56 s	33,45 s	141,8 s	294,36 s
3	Penempahan	314,67 s	203,98 s	29,02 s	343,69 s
4	Finishing	20,25 s	7,57 s	9,21 s	37,03 s

Berdasarkan table 1 diatas didapatkan hasil rekapan waktu pada setiap statuiun kerja Identifikasi awal waste (pemborosan) yang terjadi pada proses pembuatan Egrek Sawit di Unit pandai besi asadi yang telah di amati selama proses produksi 10 produk. *Current state mapping* dan kegiatan *non value added* yang terjadi bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1 Current State Mapping

Syalendra, Analisis VSM (Value Stream Mapping) Pada Proses Pembuatan Produk Egrek Sawit Di Unit Pandai Besi Asadi

Dari Gambar 1 dapat diketahui waktu *value added* adalah 495,41 detik dan total nilai *lead time* pada proses produksi adalah 1443,59 detik, sehingga dapat diketahui nilai PCE sebesar 34,16%. Jika nilai PCE kurang dari 30%, maka proses tersebut dinyatakan *unlean* atau proses produksi yang sangat tidak efisien.

Setelah di gambarkan melalui *current state mapping waste* di klasifikasikan dengan metode 3 M (Mura, Muri,Muda) agar kegiatan yang tidak perlu bisa di eliminasi atau di hilangkan

Table 2 Identifikasi Waste

No	Stasiun Kerja	Mura	Muri	Muda	Waktu
1	Pemotongan	Persiapan dengan melakukan pengambilan gerinda yang tidak tetap	Tidak tersedianya kursi sehingga pekerja jongkok dalam bekerja	Pekerja sebelum melakukan pekerjaan mencari posisi badan yang pas untuk bekerja, mengutip bahan yang telah dipotong di lantai	10,04 s
2	Pembakaran	Melakukan pembakaran bahan secara berulang agar memastikan bahan lunak untuk ditempa	Pekerja harus mengoperasikan mesin <i>blower</i> dengan manual	Keterlambatan pembakaran arang sehingga pekerja harus menunggu bara dapat digunakan untuk proses pembakaran	144,94 s
3	Penempahan	Pengulangan pembakaran akibat bahan yang kurang panas atau belum lunak untuk di tempa	Tidak adanya kursi sehigga pekerja berdiri saat bekerja	Karena pekerja bekerja secara berdiri maka pekerja sering kali menggoyan gkan badan untuk meregangkan otot	28,8 s
4	<i>Finishing</i>	Pergantian mata gerinda secara manual dan berulang sesuai kebutuhan	Peralatan yang terbatas membuat pekerja harus bekerja lebih ekstra dengan manual	Posisi air untuk finishing egrek sangat rendah sehngga pekerja sering membungkuk.	16,74 s

Ditemukan NNVA yang membuat proses produksi barang menjadi lebih panjang seperti pada stasiun pemotongan dimana pekerja seringkali mencari posisi nyaman untuk memulai pemotongan dan mengutip barang hasil pemotongan yang terletak dilantai sehingga memakan waktu sebesar 10,04 s. pada stasiun pembakaran terdapat kegiatan berulang dan menunggu bara api panas sehingga memakan waktu 144,94. Pada stasiun penempahan pekerja sering peregangkan badan karena bekerja dengan berdiri, dan melakukan pengulangan membakar bahan sehingga memakan waktu 28,8. Pada proses *finishing* karena alat terbatas pekerja melakukan pergantian mata gerinda untuk melakukan pelicinan serta pengasahan egrek sawit dan memakan waktu 16,74.

Untuk dapat akar masalah *waste* dilakukan dengan metode *five why's* dengan mencari akar masalah berupa kegiatan atau NNVA yang terjadi selama proses produksi egrek sawit berikut *table five why's* pada setiap stasiun kerja

Tabel 3 Analisis Five Why's Waste

No	Jenis Waste	Identifikasi masalah	Proses	Why	Why	Why
1	Motion	Mencari posisi nyaman sebelum melakukan pekerjaan, menempatkan mesin, dan mengutip bahan	Proses Pemotongan	Pekerjaan dilakukan dengan jongkok	Letak mesin yang tidak tetap	Setelah bahan dipotong, bahan dilantai sehingga saat ingin pindah stasuin barang dikutip dahulu
		Gerakan meregangkan badan	Proses Penempahan	Karena pekerjaan dilakukan dengan berdiri serta kadang-kadang membungkuk	Pekerjaan yang memerlukan konsentrasi tinggi serta waktu yang cukup lama	Tidak adanya bangku untuk pekerja sehingga tidak perlu berdiri saat bekerja
		gerakan pemindahan alat	Proses Finishing	Mesin gerinda tangan nya hanya ada 1		
2	Waiting	Mengulang memanaskan bahan	Proses Penempahan	Saat ditempa bahan kurang panas	hanya sebagian bahan yang pijar	
		Menunggu bahan sampai pijar	Proses Pembakaran	tungku pembakaran terlalu lebar dan bara api tidak terpusat pada bahan	Mesin blower tidak focus meniup ke bara api sehingga arang tidak sepenuhnya terkena tiupan blower	Tungku pembaran masih konvensional tanpa menggunakan penahan panas sehingga panas menyebar
3	Trasport asi	Pengulangan perpindahan	Proses Pemotongan Menuju Proses Pembakaran	Jarak antar stasuin cukup jauh	Tidak adanya alat bantu	Tata letak kurang efektif

Identifikasi aktivitas *Necessary Non Value Added* atau gerakan yang diperlukan untuk memproduksi tetapi tidak menambah nilai dari barang tersebut. menggunakan metode 5 whys, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4 Analisis Aktivitas NNVA Produksi Egrek Sawit Dengan Metode 5 Whys

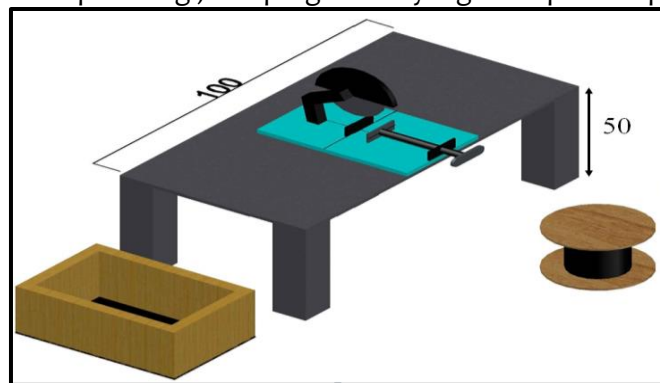
No	Identifikasi masalah	Proses	Why	Why	Why
1	Memposisikan bahan ke mesin potong	Proses Pemotongan	Pekerja harus mengunci bahan agar tidak goyang saat dipotong		
2	Saat bahan selesai di potong harus di kutip dahulu	Proses Pemotongan	Tidak adanya wadah atau tempat khusus bahan setelah dipotong		
3	Waktu untuk meletakkan bahan ke tungku pembakaran	Proses Pembakaran	Pekerja mengambil bahan yang akan dipanaskan	Pengambilan bahan dengan menggunakan penjepit	
4	Waktu memposisikan bahan ke mesin tempa yang lama	Proses Penempahan	Pekerja memposisikan bahan dengan penjipit dari tungku pembakaran	Mengambil penjepit lainnya untuk pendukung	

No	Identifikasi masalah	Proses	Why	Why	Why
5	Membasahkan egrek sawit	Proses <i>Finishing</i>	Pekerja merendam egrek sawit dengan air	Ember air terletak dibawah kaki pekerja	
6	Mengecek ketajaman	Proses <i>Finishing</i>	Pekerja menempelkan jari tangan ke egrek sawit		

Rekomendasi perbaikan yang diberikan berdasarkan akar permasalahan yang telah di analisa menggunakan metode 5 whys, perbaikan yang direkomendasi dalam penelitian berikut adalah:

1. Motion

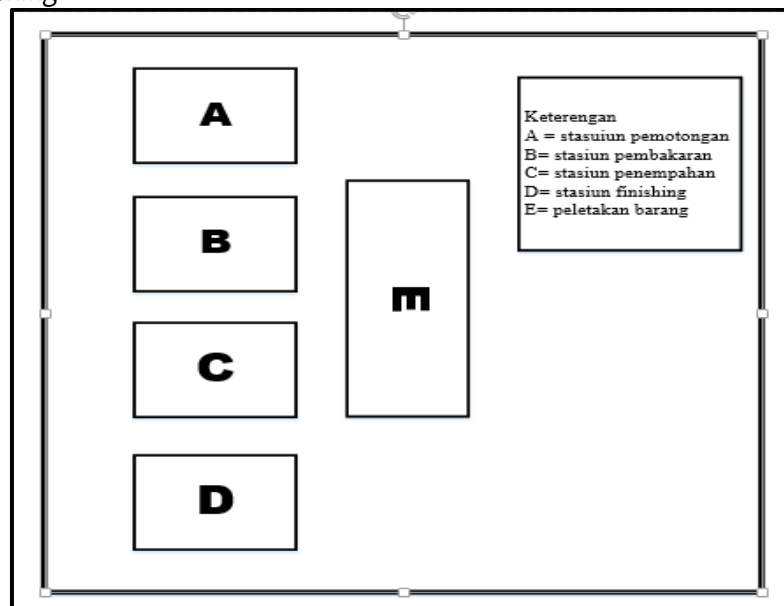
Penyebab terjadinya *waste motion* adalah karena tidak adanya *setting* bangku dan posisi mesin potong yang tidak tetap, perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan merancang *setting* bangku serta tempat peletakan mesin potong Menggunakan *Software AutoCAD* sehingga mesin tidak berpindah posisi lagi, dan pergerakan yang tidak perlu dapat dieliminasi



Gambar 2 Usulan Dudukan Mesin Potong

2. Rekomendasi untuk meminimalkan waste transportasi

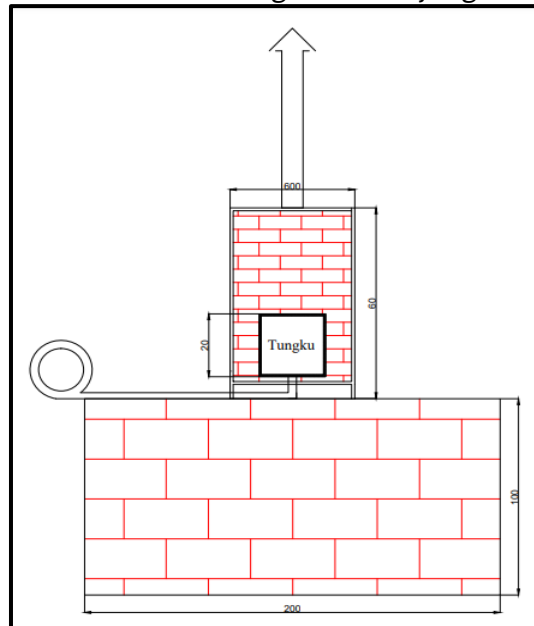
Transportasi disebabkan oleh jarak antar stasiun cukup jauh, dan pada proses pemindahan bahan dari proses pemotongan ke proses pembakaran,, usulan perbaikan yang direkomendasikan yaitu dengan mendekatkan setiap tempat proses. Proses pemotongan yang menggunakan mesin potong dapat didekatkan dengan proses pembakaran, dan untuk tempat *finishing*.



Gambar 3 Layout Usulan

3. Rekomendasi untuk meminimalkan waiting

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk mengurangi waiting pada proses pembakaran adalah dengan merancang tungku pembakaran yang efisien dan dapat menahan panas menggunakan Software AutoCAD agar panas yang dihasilkan tidak terbuang ke udara. Rancangan tungku ini telah disesuaikan dengan kondisi yang ada pada Pandai Besi Asadi.



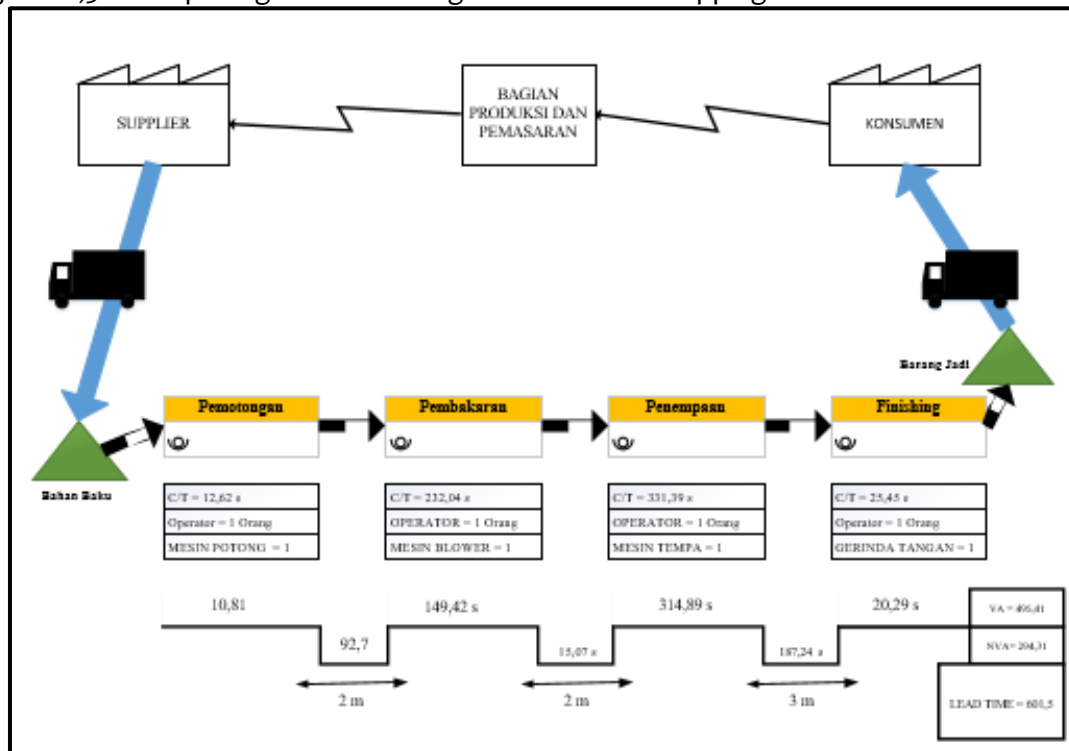
Gambar 4 Rancangan Tungku Pembakaran Usulan

Setelah dilakukan perbaikan untuk meminimalisir aktivitas NVA dan NNVA didapatkan perbandingan waktu sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan sebagai berikut:

Tabel 5 Perbandingan Waktu Aktivitas Non Value Added Dan Necessary Non Value Added Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Perbaikan

No	Aktivitas	Waktu (Detik)	
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Perispan bahan dan pengutipan bahan	10,04	1,81
2	Memindahkan bahan dari pemotongan ke tempat pembakaran	365,29	10,08
3	Menunggu bahan sampai pijar	144,94	82,62
4	Gerakan berulang membakar benda	20,5	8,2
5	Total waktu dari aktivitas	24,7	6,32
	Necessary Non Value Added		
	Total	456,18	108,02

Berdasarkan Tabel 5 waktu dari aktivitas *Non value added* Dan *Necessary Non Value Added* berkurang yang sebelumnya 456,18 detik menjadi 108,02 detik, setelah dilakukan perbaikan pada kedua kelompok aktivitas tersebut. Setelah di hitung kembali *process cycle efficiency* meningkat menjadi 82,36 %. Dapat digambarkan dengan Future state mapping berikut ini:



Gambar 6 Future State Mapping

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, waste terjadi karena pemindahan benda kerja tidak menggunakan alat bantu dan jarak pemindahan yang jauh, tungku pembakaran yang masih sederhana tanpa adanya penahan panas sehingga panas hasil pembakaran terbuang ke udara, dan adanya gerakan tidak perlu dari pengrajin untuk meletakkan dodos yang telah selesai diasah. Alternatif perbaikan yang dilakukan yaitu dengan *re-layout* lantai produksi, perancangan tungku pembakaran, serta perancangan area kerja pada proses pengasahan. Perbaikan yang dilakukan mampu mengurangi *lead time* produksi dari 6.260 detik menjadi 4.907,8 detik, dan peningkatan nilai PCE yang awalnya 51,6% menjadi 65,8%.

REFERENSI

- [1] Nur Alam, S. R. (2020). Jurnal Environmental Science. *Jurnal Environmental Science*, 2(April), 1–8.
- [2] S. R. Nur Alam, “Jurnal Environmental Science,” *J. Environ. Sci.*, vol. 2, no. April, pp. 1–8, 2020.
- [2] A. Andri and D. Sembiring, “Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Pt.XYZ,” *Fakt. Exacta*, vol. 11, no. 4, p. 303, Jan. 2019, doi: 10.30998/faktorexacta.v11i4.2888.
- [3] G. N. Simamora, M. F. Toyfur, and H. Fitriani, “IDENTIFIKASI WASTE PROYEK INFRASTRUKTUR TRANSMISI LISTRIK DENGAN VALUE STREAM MAPPING Latar belakang,” vol. 6, no. 2, pp. 191–206, 2023.
- [4] H. D. Armyanto, D. Djumhariyanto, and S. Mulyadi, “Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden,” *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 13, no. 1, pp. 37–42, 2020, doi: 10.24843/jem.2020.v13.i01.p07.

- [5] K. Lestari and D. Susandi, "Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 10, no. 1, pp. 567–575, 2019.
- [6] N. R. Nurwulan, "Penerapan Lean Manufacturing di Industri Makanan dan Minuman : Kajian Literatur," *J. IKRA-ITH Ekon.*, vol. 4, no. 2, pp. 62–68, 2021.
- [7] J. Kurnia and I. G. A. Widyadana, "Identifikasi Dan Eliminasi Pemborosan Dengan Menggunakan Kombinasi Metode Value Stream Mapping (Vsm) Dan Cost Time Profile (Ctp): Studi Kasus Di Pt Sabe Indonesia," *Dimens. Utama Tek. Sipil*, vol. 9, no. 2, pp. 168–183, 2022, doi: 10.9744/duts.9.2.168-183.
- [8] I. Baharudin, A. J. Purwanto, and M. Fauzi, "Analisis Pemborosan Menggunakan "9 Waste" Pada Proses Produksi Pt Abc," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 187–192, 2021, doi: 10.33197/jitter.vol8.iss1.2021.745.
- [9] E. Nurhayati, "Identifikasi Waste dengan Pendekatan Value Stream Mapping (VSM) di CV. DS ARTICLE INFORMATION ABSTRACT," *Ind. Eng. J. Univ. SARJANAWIYATA TAMANSISWA*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [10] Y. Hapid and S. Supriyadi, "Optimalisasi Keseimbangan Lintasan Produksi Daur Ulang Plastik dengan Pendekatan Ranked Positional Weight," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 7, no. 1, pp. 63–70, 2021, doi: 10.30656/intech.v7i1.3305.
- [11] T. U. Hasanah, T. Wulansari, T. Putra, and M. Fauzi, "Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Takt Time dan FMEA untuk Mengidentifikasi Waste pada Proses Produksi Steril PT.XYZ," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 07, p. 89, 2020, doi: 10.25124/jrsi.v7i2.435.
- [12] P. D. Larasati and P. W. Laksono, "Implementasi Lean Manufacturing untuk Mempersingkat Lead Time di PT XYZ dengan Metode Value Stream Mapping," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC 2022*, pp. 1–8, 2022.
- [13] D. Nurdiansyah, S. N. Fatimah, H. Nurwiyanti, and M. Fauzi, "Usulan Efisiensi Waste Proses Produksi Bed Sheet di PT. ABC Menggunakan Metode Value Stream Mapping," *J. Bayesian J. Ilm. Stat. dan Ekon.*, vol. 2, no. 1, pp. 93–106, 2022.
- [14] A. Y. Pradana, "Peningkatan Produktivitas Produksi Kain Batik Menggunakan Metode Lean Dan Kaizen Di Umkm Sanggar Batik Jumputan Maharani," *J. DISPROTEK*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.34001/jdpt.v11i1.884.
- [15] N. Yuselin and H. Hasbianto, "Meningkatkan Efisiensi Man Power Line Machining Axle Shaft a Menggunakan Metode Penyeimbangan Beban Kerja Operator Di Pt Inti Ganda Perdana," *Technologic*, vol. 12, no. 1, 2021, doi: 10.52453/t.v12i1.312.
- [16] M. W. Rini and N. Ananda, "Penyuluhan Warehouse Management pada UMKM melalui Perbaikan secara Berkelanjutan," *PengabdianMu J. Ilm. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 80–86, 2022, doi: 10.33084/pengabdianmu.v7i1.2302.
- [17] Q. A. Rohani and Suhartini, "Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Risk Priority Number, Diagram Pareto, Fishbone, dan Five Why's Analysis," *Pros. SENASTITAN*, vol. 1, pp. 136–143, 2021.