

## Design of Autogluing Conveyor Composer Machine for Music Industry

Paryana Puspaputra<sup>1\*</sup>, Dzikri Ilman Fadhillah<sup>1</sup>, Syamsuddin D.S.<sup>2</sup>, M. Syafatahillah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia – Yogyakarta

<sup>2</sup> PT. Yamaha Indonesia – Jakarta

\*Corresponding author:paryana@uii.ac.id

**Abstract.** Design of auto gluing conveyor composer is designed to make efficient use of labor and reduction of time gluing process in leg machine section. The design of machine using a conveyor system to reduce the use of labor and reduces the processing time. It can be achieved because during the gluing process the conveyor has a constant speed. Result of this design is reduction of processing time from 281.19 minutes per day to 109.05 minutes per day.

**Abstrak.** Perancangan mesin auto gluing conveyor composer dirancang untuk mengefisienkan penggunaan tenaga kerja dan pengurangan waktu proses pengeleman di kelompok kerja mesin *leg*. Perancangan mesin ini menggunakan sistem *conveyor* untuk mengurangi penggunaan tenaga kerja. Selain mengurangi operator penggunaan conveyor juga mengurangi waktu proses pada saat proses pengeleman karena kecepatannya yang konstan, hasil dari perancangan ini adalah mengefisienkan waktu kerja dari 281.19 menit per hari menjadi 109.05 menit per hari.

**Keywords:** kaizen, conveyor, tujuh pemborosan, perancangan mesin

© 2018. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

### Pendahuluan

Budaya kaizen atau perbaikan berkesinambungan merupakan budaya untuk meningkatkan mutu dan produktifitas output yang dihasilkannya (Hardjosoedarmo, 2001).

Mesin leg digunakan dalam pembuatan kaki-piano yang menghasilkan bahan baku setengah jadi. Bahan ini berupa laminating dari kayu-kayu yang dibuat menggunakan mesin glue spreader dan mesin composer. Proses pengeleman di mesin glue spreader memerlukan tiga orang operator, Operator pertama bertugas memasukan kayu ke mesin lem (glue spreader), operator kedua bertugas menerima kayu hasil lem dari mesin glue spreader dan operator ketiga bertugas menyusun kayu hasil pengeleman untuk kemudian di-press di mesin composer.

Proses pengeleman kadang harus terhenti beberapa saat karena menunggu operator dai unit lain yang diperbantukan.

Mempertimbangkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan menurunkan waktu proses di bagian proses pengeleman.

### Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan ini adalah merancang mesin untuk meningkatkan efisiensi waktu maupun tenaga kerja pengeleman di pembuatan bahan baku untuk kaki penyangga piano.

### Literatur

Mesin glue spreader merupakan salah satu mesin pengeleman yang digunakan untuk menyediakan bahan baku setengah jadi yang diperlukan untuk membuat kaki piano.

Pada mesin glue spreader, conveyor digunakan sebagai alat transportasi yang digunakan untuk memindahkan material atau hasil produksi dari stasiun kerja ke stasiun kerja lain. Desain conveyor tergantung dari jenis material yang akan diangkut serta menyesuaikan layout yang ada (Prasetio, 2008). Waktu yang dibutuhkan conveyor memindahkan barang lebih konsisten dibandingkan dengan tenaga manusia karena kecepatan conveyor dijaga konstan.

Secara umum pengeleman merupakan proses penyatuan antara dua buah permukaan material dengan menggunakan bahan tambahan berupa lem atau adhesive. Proses pengeleman ini akan mempengaruhi sifat fisika dan mekanika material hasil pengeleman.

Glue spreader digunakan untuk mengoleskan lem untuk setiap luas permukaan bidang lem. Jumlah lem yang dioleskan menggambarkan banyaknya lem teroles agar tercapai garis perekat yang kuat (Pramanto, 2013).

Perancangan adalah suatu kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang

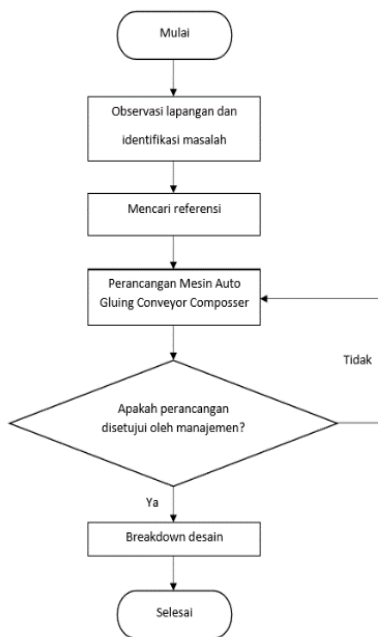
dihadapi yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik (Ladjamudin, 2005).

Dalam sebuah sistem kerja berkesinambungan, kecepatan proses untuk setiap bagian haruslah seimbang. Line balancing dipahami merupakan penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam satu lintasan atau lini produksi.

Stasiun kerja tersebut memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dan stasiun kerja. Fungsi dari line balancing adalah membuat suatu lintasan yang seimbang. Tujuan pokok dari penyeimbangan lintasan adalah meminimumkan waktu menganggur (idle time) pada lintasan yang ditentukan oleh operasi yang paling lambat (Baroto, 2002).

**Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Metode Penelitian

Pengumpulan data pada perancangan terdiri dari data-data yang dapat dikelompokkan dalam beberapa kriteria sebagai berikut:

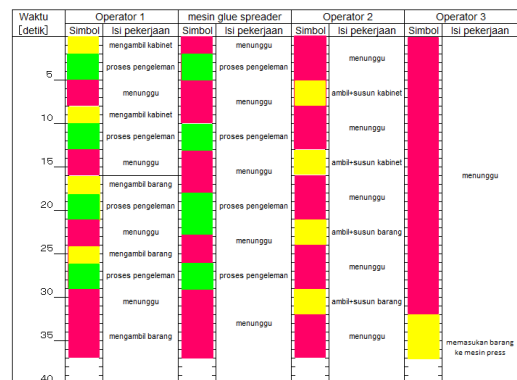
**Data kabinet**, dalam hal ini istilah kabinet dipahami sebagai bagian-bagian yang ada di piano yang nantinya akan dirakit sehingga membentuk sebuah piano utuh.

Berikut data kabinet yang di produksi di bagian mesin leg.

**Tabel 1.** Kabinet yang di produksi di bagian mesin leg.

Kabinet	Jumlah produksi (pcs)	Lama waktu proses
Leg post	126	7,25
Leg post tahap 2	44	3,05
Leg girder	120	6,42
Leg girder tahap 2	60	4,12
Trible bridge	32	3,13
Key block	10	4,15
Bass bridge plate	40	2,30
Fall board	30	6,58
Pedal box	88	5,46
Pedal box tahap 2	44	4,12

**Waktu proses.** Proses pengeleman satu kabinet leg post, dimulai dari pengambilan barang sampai penyusunan di mesin composer. Proses ini membutuhkan waktu sekitar 16 detik atau 5.20 metit/ 20 kabinet dengan persentase operator 1 bekerja sendiri 22 % bersama 32 % dan menunggu 46 %, lalu operator 2 bekerja sendiri 22 % bersama 0 % menunggu 68 % dan operator 3 bekerja sendiri 14 % bersama 0 % dan menunggu 86 % seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Waktu Proses per kabinet.

Dengan data-data tersebut maka untuk keseluruhan waktu proses pengeleman pada tujuh kabinet kerja menghabiskan waktu 281,19 menit dengan jumlah operator bantu bervariasi seperti pada Gambar 3.

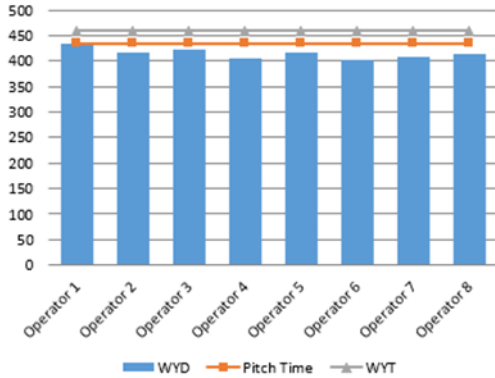
No	Kabinet	Dimensi	Jumlah Orang	Waktu Proses (menit)	Produksi Per Hari (Meja)	Waktu Proses Sehari (menit)
1	LEG POST	600 X 50 X 35 (3 layer)	2	6,42	3	38,52
2	LEG GIRDER	600 X 150 X 35 (1 layer)	3	4,12	3	37,08
3	LEG GIRDER	700 X 150 X 35 (3 layer)	2	7,25	3	43,50
4	LEG GIRDER	700 X 150 X 35 (1 layer)	3	3,05	2	18,30
5	TRIBLE BRIDGE	1500 X 140 X 30 (3 layer)	2	3,13	4	25,04
6	KEY BLOCK	1500 X 120 X 40 (2 layer)	3	4,15	1	12,45
7	KEY BLOCK	1400 X 120 X 45	1	9,00	1	9,00
8	BASS BRIDGE PLATE	400 X 90 X 22 (4 layer)	1	2,3	10	23,00
9	FALL BOARD	1500 X 75 X 42 (2 layer)	3	6,58	3	59,22
10	PEDAL BOX	600x90x50 (4 layer)	2	5,46	1	11,32
11	PEDAL BOX	600x90x50 (1 layer)	3	4,12	1	11,36
JUMLAH						281,19

**Gambar 3.** Waktu 7 kabinet per hari

**Line Balancing.** Berdasarkan data produksi dalam satu hari Kelompok kerja mesin leg memiliki

waktu yang tersedia untuk melakukan pekerjaan sekitar 460 menit.

Waktu yang dibutuhkan oleh operator di kelompok kerja ini berbeda-beda satu sama lain bisa di lihat pada Tabel 2. Waktu Kerja Operaror, waktu tertinggi di kelompok kerja mesin leg yaitu 434.24 menit.



Gambar 4. Line Balancing pada kelompok kerja mesin Leg

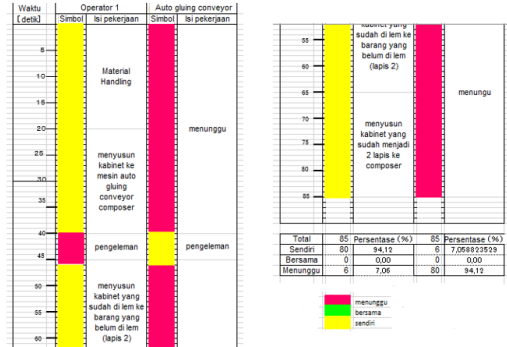
**Perancangan Mesin**

Mesin *autoglueing spreader* didesain dengan menggunakan conveyor pada sisi sebelum dan sesudah proses pemberian lem sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Mesin Autoglueing spreader.

Pada proses perancangan selain merencanakan konstruksi mesin juga dilakukan perkiraan waktu yang digunakan pada proses yang akan dilakukan. Untuk hal tersebut dilakukan simulasi. Data simulasi seperti *material handling*, menyusun kabinet ke mesin *auto gluing conveyor composer*, menyusun kabinet yang sudah di lem ke kabinet lainnya. Gambar 6 adalah hasil simulasi waktu proses mesin *auto gluing conveyor composer*.



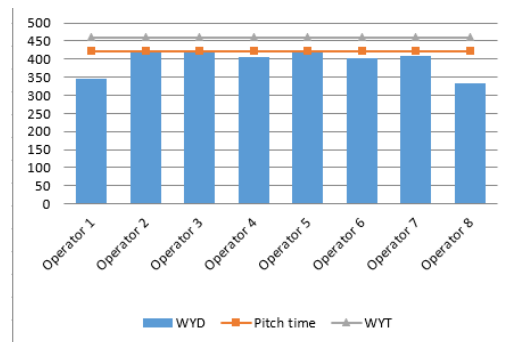
Gambar 6. Simulasi Waktu Pengeleman

Proses pengeleman menggunakan mesin *auto gluing conveyor composer* memerlukan waktu 1.25 menit per 20 kabinet untuk satu kabinet dengan persentase operator bekerja sendiri 80 % dan menunggu 6 %. Selanjutnya untuk mengetahui waktu proses keseluruhan tujuh kabinet bisa dilihat pada gambar 7.

NO	KABINET	DIMENSI	WAKTU SATU MEJA	PRODUKSI PERHARI/MEJA	WAKTU PERHARI
1	LEG POST	600 X 50 X 35 (3 layer)	4,15	3	12,45
		600 X 150 X 35 (1 layer)	5	3	15,00
2	LEG GIRDER	700 X 50 X 35 (3 layer)	4,15	3	12,45
		700 X 150 X 35 (1 layer)	5	2	10,00
3	TRIBLE BRIDGE	1500 X 140 X 30 (3 layer)	2,5	4	10,00
4	KEY BLOCK	920 X 120 X 43 (2 layer)	5	1	5,00
		450 X 120 X 43			
5	BASS BRIDGE PLATE	400 X 90 X 22 (4 layer)	1,5	10	15,00
6	FALL BOARD	1500 X 75 X 42 (2layer)	6,25	3	19,15
7	PEDAL BOX	600x45x30(4 layer)	5	1	5,00
	PEDAL BOX	600x90x30(1 layer)	5	1	5,00
Jumlah					109,05
Dikali 1 Orang					109,05

Gambar 7. Simulasi waktu 7 kabinet per hari

Hasil simulasi perancangan mesin *auto gluing conveyor composer* bisa dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Simulasi Line Balancing pada kelompok kerja mesin leg

Dengan mesin *auto gluing conveyor composer* estimasi waktu kerja operator menjadi :

$$\text{Perubahan\_waktu} = \text{Waktu\_sebelum} - \text{Waktu\_sesudah} = 281.19 - 109.05 \text{ (menit)} = 172.14 \text{ menit}$$

Pengurangan waktu terjadi karena pada saat proses pengeleman yang tadinya dilakukan oleh dua sampai tiga orang menjadi satu orang karena pekerjaan yang tadinya dilakukan dua orang sudah di gantikan oleh conveyor.

### Kesimpulan

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa bahwa penggunaan conveyor dapat mengefisienkan waktu proses pengeleman dari 281.19 menit per hari menjadi 109.05 menit per hari

### Penghargaan

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan penuh dari tim kerjasama Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia dan PT.Yamaha Indonesia.

### Referensi

- [1] Al-Bahra bin Ladjamudin. (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [2] Eratodi, I. G. L. B. (2010).Teknologi Bambu Laminasi Sebagai Material Ramah Lingkungan Tahan Gempa.Konferensi Teknik Sipil ke 4 (KoNTekS 4)
- [3] Baroto T. (2002), Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Ghalia Indonesia, Jakarta
- [4] Besterfield, D., H. (2004). Quality Control : Seventh Editions, International Edition, Prentice Hall, New York.
- [5] Bwemelo & Gordian. (2014). Kaizen as a Strategy for Improving SSMEs' Performance: Assessing its Acceptability and Feasibility in Tanzania. European Journal of Business and Management, 6(35).
- [6] Djoko Prasetio. (2008). Rekayasa dan Analisa Dinamika Sistem Suplai Benda Kerja Pada Double Fender Station Festo Modular Automation Production System (MAPS) dengan Penambahan Unit Conveyor.
- [7] Hardjosoedarmo, S. (2001).Total Quality Management, Andi Offset, Yogyakarta.
- [8] Hines, P. (2004). Value Stream Mapping : Theory and Case. Cardiff University.
- [9] Huda, D. N. (2015). Pengujian Unjuk Kerja Variabel Speed Drive Vf-S9 3 Fasa 1 Hp the

Testing of Performance Vf-S9 Variable Speed Drive With Induction Motor Three Fasa 1 Hp. Skripsi, 1(1), 1–8.

- [10] Imai, M. (1986). Kaizen : The key to Japan's competitive success. New York, USA: McGraw Hill. Dipetik 12 7, 2016, dari [www.michailolidis.gr/pdf/KAIZEN08.pdf](http://www.michailolidis.gr/pdf/KAIZEN08.pdf).
- [11] Pramanto, A. C. B. (2013). Studi Kuat Tekan, Kuat Geser dan Kuat Lekat Campuran Serbuk Gergaji, Serbuk Ketam dan Serbuk Amplasan Kayu Jati Dengan Perekat Resin dan Hardener Sebagai Bahan Perbaikan Kayu. Skripsi, 63. jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [12] Pulat, Mustafa, B. (1992) Fundamentals of Industrial Ergonomic, Prentice Hall. New Jersey.
- [13] Purnomo Hari. (2004). "Pengantar Teknik Industri", Graha ilmu, Yogyakarta
- [14] Zanurip. (2015). Penerapan Value Stream Mapping Untuk Mengurangi Pemborosan Di Buffing Panel UP PT. Yamaha Indonesia. Skripsi pada Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta.