PENENTUAN JUMLAH MESIN DAN OPERATOR LINTASAN PRODUKSI UTAMA BERDASARKAN TARGET PRODUKSI BARU DI CV. SINAR ALBASIA UTAMA

Fran Setiawan[1)], Yosef Daryanto[2)] dan Yosephine Suharyanti[2)]
[1)]Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
[2)]Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta
e-mail: fransetiawan@unpar.ac.id

ABSTRAK

CV Sinar Albasia Utama (SAU) merupakan sebuah perusahaan manufaktur kayu yang memproduksi barecore*. CV SAU memiliki 2 lintasan produksi utama dan 1 lintasan produksi re-size Target produksi saat ini sebanyak 475 lembar* barecore *per lintasan utama per* shift*. Seiring berjalannya waktu, CV SAU mengalami peningkatan permintaan sehingga pemilik CV SAU ingin menaikkan target produksi lintasan utama menjadi 532 lembar* barecore *per lintasan per* shift*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah mesin dan operator lintasan produksi utama berdasarkan target produksi yang baru pada CV SAU. Penelitian ini dimulai dengan terlebih dahulu mempelajari proses produksi* barecore*, menghitung waktu baku masing-masing proses produksi, menghitung waktu baku masing-masing proses produksi untuk satu lembar* barecore*, dan menghitung jumlah mesin dan operator pada lintasan produksi utama sesuai target produksi yang baru. Rencana target produksi yang baru membutuhkan tambahan 1 buah mesin* cross cut*, 2 operator* cross cut*, 1 operator proses sortir 2A operasi 2, 1 operator proses sortir 2B, 1 operator pada proses* conveyor *loyang, 1 kelompok yang terdiri dari 3 operator pada proses dempul, 1 operator pada proses* radial arm saw*, dan 1 orang operator pada proses pengeleman.*

Kata kunci*: barecore, lintasan produksi, jumlah mesin, jumlah operator*

ABSTRACT

CV Sinar Albasia Utama (SAU) is a manufacture company which produced barecore. CV SAU has two main production lines and one re-size production line. Currently, the production target at CV SAU is 475 sheets of barecore. As time goes by, the demand of CV SAU increase and the owner wants to set the new production target to 532 sheets of barecore. The purpose of this research is to determine the number of machines and operators of CV SAU's main production line based on new production target. This research is started with understanding production process of barecore, calculating standard time of each production process of barecore, calculating standard time of each production process of barecore to produce one sheet of barecore dan calculating the number of machines and operator needed by new production target. The new production target is need an addition of 1 cross cut machine, 2 operators in cross cut process, 1 operator in second operation of 2A sorting process, 1 operator in 2B sorting process, 1 operator in conyeyor loyang process, 1 group consist of 3 operators at radial arm saw process amd 1 operator at gluing process.

Keywords*: barecore, production line, number of machines, number of operators*

PENDAHULUAN

CV Sinar Albasia Utama merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi *barecore*. *Barecore* merupakan produk olahan kayu berupa lembaran yang terdiri susunan kayu-kayu kecil yang disebut dengan *corepiece*. *Barecore* digunakan sebagai hiasan pada dinding, sebagai alas lantai rumah sebelum diberi keramik atau dapat diolah kembali menjadi produk kayu lainnya seperti meja, kursi, tempat tidur, dll. Produk *barecore* yang diproduksi dipasarkan baik ke dalam maupun ke luar negeri. Produk *barecore* yang dihasilkan terdiri dari *barecore grade* A dan *barecore grade* B yang dibedakan menurut kualitas *barecore* yang dihasilkan.

CV Sinar Albasia Utama berproduksi secara *flowshop* dengan fasilitas produksi disusun sesuai dengan urutan pengerjaan produk sehingga membentuk suatu lintasan produksi. Saat ini CV Sinar Albasia Utama memiliki dua buah lintasan produksi utama dan satu buah lintasan produksi *re-size*. Lintasan produksi utama digunakan untuk memproduksi *barecore* mulai dari *balken* yang dipotong hingga menjadi *barecore* sedangkan lintasan produksi *re-size* digunakan untuk memproduksi

barecore dari hasil *corepiece* yang tidak lolos seleksi pada lintasan utama.

Seiring berjalannya waktu, CV Sinar Albasia Utama mengalami peningkatan permintaan sehingga target produksi yang ada saat ini yaitu 475 lembar *barecore* per lintasan utama per *shift* dipandang tidak lagi cukup untuk mengakomodasi permintaan sehingga pihak manajemen CV Sinar Albasia Utama ingin menaikkan target produksi lintasan utama menjadi 532 lembar *barecore* per lintasan per *shift*.

Oleh karena itu diperlukan adanya perhitungan untuk menentukan jumlah mesin dan lintasan produksi utama pada CV Sinar Albasia Utama untuk mengakomodasi target produksi yang baru.

Penelitian mengenai perhitungan jumlah mesin yang dibutuhkan sudah pernah dilakukan oleh beberapa penelitian terdahulu. San dkk. melakukan penelitian pada sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi koper [1]. Permasalahan yang terjadi adalah tidak terpenuhinya target produksi yang disebabkan oleh kurangnya jumlah mesin yang digunakan serta tata letak pabrik yang tidak efisien. Penelitian ini dimulai dengan mempelajari proses produksi, perhitungan waktu standar, perhitungan waktu mesin dan melakukan analisa tata letak pabrik agar menjadi lebih efisien.

Gozali dkk. menghitung jumlah mesin yang dibutuhkan untuk mengusulkan rancangan tata letak produksi pada perusahaan yang memproduksi konveyor untuk industri pertambangan batu bara [2]. Penentuan jumlah mesin dilakukan dengan terlebih dahulu menghitung waktu baku untuk masing-masing proses produksi konveyor, dilanjutkan dengan membuat multi product process chart karena banyaknya komponen pada konveyor dan menghitung kebutuhan mesin teoritis.

Nurhasanah dan Bima melakukan perbaikan rancangan tata letak lantai produksi pada industri yang memproduksi lemari pakaian dan menggunakan MPPC untuk menyusun dan mengetahui jumlah mesin yang dibutuhkan untuk setiap departemen [3].

Putri dkk. menghitung kebutuhan mesin untuk merancang tata letak produksi pada industri pembuat mesin pertanian [4]. Perhitungan kebutuhan mesin produksi dimulai dengan menghitung waktu proses per proses produksi mesin pertanian, target produksi, availability, efisiensi mesin dan reliabilitas mesin.

Menurut Tompkins dkk., jumlah dari peralatan atau mesin yang diperlukan untuk sebuah operasi atau proses produksi disebut sebagai fraksi peralatan [5]. Fraksi peralatan dapat ditentukan dengan membagi total waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi dengan jumlah waktu operasi yang tersedia. Total waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi dari suatu produk adalah waktu baku dari operasi dan jumlah berapa kali suatu operasi dikerjakan.

Menurut Stephens dan Meyers, waktu baku adalah waktu yang diperlukan untuk memproduksi produk pada sebuah stasiun kerja yang dikerjakan oleh pekerja yang berkualifikasi baik, bekerja dalam keadaan normal dan melakukan pekerjaan tertentu [6]. Menurut Sutalaksana dkk., dalam pengukuran waktu hal-hal mengenai kewajaran kerja, kenormalan bekerja serta kelonggaran pekerja juga harus diperhatikan yaitu dengan menambahkan nilai penyesuaian serta kelonggaran [7]. Faktor penyesuaian dibutuhkan untuk mendapatkan waktu penyelesaian yang wajar oleh operator dari suatu pekerjaan sedangkan faktor kelonggaran ditambahkan untuk mengakomodasi tiga hal yaitu kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah dan untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan seperti menerima petunjuk dari pengawas.

Pada penelitian ini, perhitungan jumlah mesin dan operator yang dibutuhkan untuk mengakomodasi target produksi yang baru dilakukan dengan membagi total waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi dengan jumlah waktu operasi yang tersedia.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu menghitung waktu proses masing-masing proses produksi barecore, menghitung waktu baku masing-masing proses produksi barecore dengan menambahkan faktor

penyesuaian serta kelonggaran, menghitung waktu baku masing-masing proses berdasarkan satu lembar barecore dan menghitung jumlah kebutuhan mesin dan pekerja yang dibutuhkan oleh lintasan utama. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data produk dan bahan baku, jumlah mesin pada lintasan utama saat ini, proses produksi *barecore*, waktu siklus tiap proses produksi, dan data turun ukur *barecore*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Produk dan Bahan Baku

Bahan baku berupa kayu *balken* albasia dengan ukuran panjang 100 cm dan 130 cm; ukuran lebar 8 cm, 10 cm, 12 cm, 14 cm dan 16 cm; ukuran tebal 5 cm. Bahan baku terdiri dari *balken grade* A, *balken grade* B dan *balken* afkir yang dipisahkan menurut kualitas *balken* yang datang.

Produk yang dihasilkan berupa *barecore* kualitas *grade* A dan *barecore* kuaitas *grade* B dengan ukuran panjang 2440 mm, lebar 1220 mm dan tebal 13 mm. *Barecore* yang telah jadi di *packaging* menggunakan plastik *packaging*. Satu hasil *packaging barecore* disebut sebagai satu pallet *barecore* yang terdiri dari 82 lembar *barecore* untuk pallet besar dan 24 lembar *barecore* untuk pallet kecil.

Proses Produksi *Barecore*

Data proses produksi *barecore* adalah sebagai berikut

a. *Balken* yang sudah didinginkan kemudian dimasukkan ke dalam lantai produksi. *Balken* kemudian dipotong menjadi 3 bagian di mesin *jumping cross cut*.
b. *Balken* yang telah terpotong oleh mesin *jumping cross cut* kemudian dikerjakan di mesin *double planer*untuk diratakan bagian atas dan bawahnya. Pisau potong pada mesin ini sudah diset pada angka tertentu (standar ketebalan). Perhitungan ini dipengaruhi oleh lebar standar yang sudah ditentukan untuk produk *barecore* dan juga tergantung dari tebal bahan baku kayu (*balken*) yang dikirim oleh *supplier*.
c. *Balken* yang keluar dari proses *double planer* akan diseleksi apakah hasil perataan balken dari mesin *double planer* baik atau tidak. Jika hasil perataan baik maka *balken* akan langsung dikerjakan di mesin *gangrip*. Jika hasil perataan tidak baik *balken* tersebut nantinya akan dikerjakan lagi di mesin *double planer* sehingga ukurannya menjadi lebih kecil (proses turun ukur). Proses turun ukur *balken* adalah ukuran 46 mm, 44 mm, 43 mm, 41 mm, 39 mm, dan 36 mm.
d. *Balken* masuk ke mesin *gangrip* untuk dipotong menjadi *strip* yang disebut *corepiece*.
e. *Corepiece* yang keluar dari mesin *gangrip* kemudian masuk ke proses sortir. Proses sortir dibedakan menjadi proses sortir A dan B. Proses sortir A terdiri atas 3 proses. Pada proses sortir A pertama *corepiece* hasil keluaran gangrip dibuang kedua tepi kanan dan kirinya. Proses sortir A kedua melakukan proses seleksi dari hasil sortir A pertama. *Corepiece* yang lolos seleksi dari sortir A kedua dibawa ke sortir A ketiga untuk disortir lebih lanjut. Pada proses sortir A ketiga akan dipilih *corepiece* yang sempurna untuk masuk ke proses *shapper* dan *corepiece* yang termasuk grade A masuk ke proses *conveyor* loyang. *Corepiece* yang tidak lolos seleksi pada proses sortir A akan diseleksi kembali pada proses sortir B. Pada proses sortir B akan dipilih *corepiece* grade B yang masuk ke proses *conveyor* loyang, *corepiece* yang akan diproses di *cross cut* (*corepiece* yang sebagian baik sehingga dapat diambil bagian yang baik) dan *corepiece* yang akan masuk proses *re-size* (*corepiece* yang sebagian besar buruk).
f. *Corepiece* yang masuk proses *cross cut* akan dipotong bagian yang jelek. Bagian yang jelek dari *corepiece* tersebut ada yang akan masuk proses *re-size* dan ada yang akan dianggap sebagai skrap yang nantinya akan digunakan sebagai bahan bakar *boiler*.
g. *Corepiece* hasil seleksi proses sortir dan hasil seleksi *cross cut* yang tergolong ke dalam grade A dan grade B kemudian masuk ke proses penataan secara vertikal di *conveyor* loyang.
h. Bila hasil tatanan di *conveyor* loyang sudah penuh maka tatanan *corepiece* tersebut akan

didorong ke proses *radial arm saw* untuk dipotong sesuai dengan ukuran panjang *barecore* yang dihasilkan.

i. *Corepiece* hasil seleksi proses sortir A ketiga yang sempurna kemudian dibawa ke proses *shapper*.
j. Hasil dari proses *shapper* kemudian dibawa ke proses *finger joint press* untuk digabung membentuk sisi tepi *barecore*.
k. Hasil dari proses *finger joint press* dan *radial arm saw* kemudian diberi lem pada bagian atasnya.
l. Susunan *corepiece* yang telah diberi lem pada bagian atasnya kemudian disusun secara horisontal sehingga membentuk *barecore*.
m. *Barecore* masuk ke dalam mesin press dengan tujuan untuk merekatkan *corepiece-corepiece* yang telah diberi lem.
n. *Barecore* diberi dempul setelah dikeluarkan dari mesin *press*. Tujuan pendempulan ini adalah agar tidak terdapat rongga udara dalam *barecore*. Rongga udara dalam *barecore* dapat mengakibatkan lepasnya lem.
o. *Barecore* masuk ke proses *packaging*.

Jumlah Mesin pada Lintasan Utama Saat ini

Data jumlah mesin pada lintasan utama produksi barecore di CV Sinar Albasia Utama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Mesin pada Lintasan Utama Saat Ini

No	Nama Proses	Jumlah Mesin dan Operator
1	*Jumping Cross Cut*	2 mesin dan 4 operator
2	*Conveyor Jumping*	1 mesin dan 2 operator
3	*Double Planer*	1 mesin dan 1 operator
4	Meja Sortir 1	1 meja dan 2 operator
5	*Gangrip*	1 mesin dan 3 operator
6	Meja Sortir 2	1 meja dan 6 operator
7	*Conveyor* Loyang	1 mesin dan 2 operator
8	*Radial Arm Saw*	1 mesin dan 2 operator
9	Meja Lem	1 meja dan 1 operator
10	*Arranging Press*	1 kelompok (4 operator)
11	*Press* Utama	1 mesin
12	Dempul	1 kelompok (3 operator)
11	*Shapper*	1 mesin dan 1 operator
12	*Finger Joint Press*	1 mesin dan 1 operator
13	*Cross Cut*	2 mesin dan 4 operator

Data Waktu Siklus

Data waktu siklus tiap proses produksi *barecore* didapat dengan melakukan pengukuran langsung pada lantai produksi CV Sinar Albasia Utama dengan menggunakan jam henti. Pengukuran dilakukan sebanyak 35 kali untuk tiap proses kemudian dilakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data sebelum dilakukan perhitungan waktu baku tiap proses produksi *barecore*.

Data Turun Ukur *Barecore*

Data turun ukur *barecore* digunakan untuk mengetahui berapa lembar *barecore* yang mengalami proses turun ukur pada ukuran tertentu sehingga diketahui beban kerja proses *double planer* dan sortir 1. Turun ukur dilakukan jika hasil perataan *balken* pada proses *double planer* tidak lolos pada proses sortir 1 sehingga *balken* akan di proses lagi pada *double planer* dengan ukuran yang lebih kecil. Data turun ukur *barecore* diambil dari catatan operator *conveyor* loyang. Data turun ukur *barecore* (dalam satuan lembar) selama 2 bulan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Turun Ukur *Barecore*

Ukuran						Total
46 (mm)	44 (mm)	43 (mm)	41 (mm)	39 (mm)	36 (mm)	
7087	2822	823	394	116	129	11371

Perhitungan Waktu Baku tiap Proses Produksi *Barecore*

Perhitungan waktu baku digunakan untuk mengetahui waktu baku penyelesaian masing-masing proses produksi *barecore* setelah menambahkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran pada waktu siklus. Waktu baku nantinya digunakan untuk menghitung jumlah mesin dan operator yang diperlukan dalam satu lintasan produksi utama. Perhitungan waktu baku tiap proses produksi *barecore* dapat dilihat pada Tabel 3.

Perhitungan Waktu Baku Berdasarkan Satu Lembar *Barecore*

Waktu baku yang telah ditentukan belum didasarkan pada waktu baku untuk menghasilkan satu lembar *barecore* sehingga

Tabel 3. Perhitungan Waktu Baku Tiap Proses Produksi *Barecore*

No	Proses	Faktor Penyesuaian	Waktu Normal (detik)	Faktor Kelonggaran	Waktu Baku (detik)
1	*Jumping cross cut*	0,02	5,25	0,17	6,14
2	*Double planer*	0,02	1,38	0,11	1,53
3	*Sortir 1*	0,05	1,40	0,16	1,62
4	*Gangrip*	0,03	1,28	0,11	1,42
5	Sortir 2A operasi 1	0,01	0,209	0,13	0,236
6	Sortir 2A operasi 2	0,01	0,367	0,13	0,415
7	Sortir 2A operasi 3	0,01	0,380	0,13	0,429
8	Sortir 2B	0,01	2,099	0,13	2,372
9	*Conveyor* loyang	0,05	49,24	0,11	54,66
10	*Radial Arm Saw*	0,05	45,42	0,11	50,42
11	Pengeleman	0,06	47,28	0,12	52,95
12	*Arranging press*	0,05	42,03	0,11	46,64
13	*Press*	-	900	-	900
14	Dempul	0,00	85,71	0,11	95,14
15	*Shapper*	0,05	31,98	0,11	34,82
16	*Finger joint press*	0,05	15,90	0,11	17,65
17	*Cross cut*	0,02	2,883	0,13	3,258
18	*Arranging single planer*	0,05	0,90	0,11	0,99
19	*Single planer*	0,02	8,13	0,11	9,02

perlu adanya perhitungan waktu baku proses berdasarkan satu lembar *barecore*. Hal ini dikarenakan target produksi CV Sinar Albasia Utama dalam lembar *barecore*. Waktu baku ini yang nantinya akan digunakan untuk menentukan jumlah mesin dan operator pada lintasan utama.

Menurut manager produksi CV Sinar Albasia Utama, satu lembar *barecore* memerlukan sebelas batang *balken* sehingga waktu baku proses *jumping cross cut* untuk satu lembar *barecore* adalah waktu baku yang digunakan untuk memotong sebelas batang *barecore*. Waktu baku proses *jumping cross cut* menjadi 11 x 6,14 detik = 67,54 detik.

Proses *jumping cross cut* memotong *balken* menjadi 3 batang yang lebih kecil sehingga terdapat 33 buah potongan *balken* yang akan masuk ke proses *double planer* yang berasal dari proses *jumping cross cut*. Proses *double planer* juga memproses potongan *balken* yang tidak lolos seleksi pada proses sortir 1 untuk dikerjakan ulang sehingga ukuran tebalnya menjadi lebih kecil yang disebut proses turun ukur. Proses turun ukur *balken* di mesin *double planer* adalah ukuran 46 mm, 44 mm, 43 mm, 41 mm, 39 mm, dan 36 mm.

Dari data jumlah turun ukur *barecore* dapat dihitung jumlah yang harus diproses pada tiap pengerjaan turun ukur dengan memisalkan jumlah total turun ukur *barecore* sebagai n, jumlah ukuran 46 mm sebagai n_1, jumlah ukuran 44 mm sebagai n_2, jumlah ukuran 43 mm sebagai n_3, jumlah ukuran 41 mm sebagai n_4, jumlah ukuran 39 mm sebagai n_5, jumlah ukuran 36 mm sebagai n_6 dan memisalkan jumlah yang harus diproses pada ukuran 46 mm sebagai N_1, jumlah yang harus diproses pada ukuran 44 mm sebagai N_2, jumlah yang harus diproses pada ukuran 43 mm sebagai N_3, jumlah yang harus diproses pada ukuran 41 mm sebagai N_4, jumlah yang harus diproses pada ukuran 39 mm sebagai N_5, jumlah yang harus diproses pada ukuran 44 mm sebagai N_6. Jumlah yang harus diproses pada tiap pengerjaan turun ukur adalah sebagai berikut:

Ukuran 46 mm = n = 11371 lembar = N_1
Ukuran 44 mm = N_1-n_1 = 4284 lembar = N_2
Ukuran 43 mm = N_2-n_2 = 1462 lembar = N_3
Ukuran 41 mm = N_3-n_3 = 639 lembar = N_4
Ukuran 39 mm = N_4-n_4 = 245 lembar = N_5
Ukuran 36 mm = N_5-n_5 = 129 lembar = N_6

Dengan mencari proporsi untuk jumlah yang harus diproses pada tiap pengerjaan turun ukur, dapat dicari beban kerja untuk proses *double planer* dengan cara mengalikan proporsi jumlah yang harus diproses pada tiap pengerjaan turun ukur dengan jumlah total hasil

Tabel 4. Hasil Perhitungan Beban Kerja Proses *Double Planner*

Ukuran	Jumlah yang harus dikerjakan	Proporsi	Jumlah yang harus dikerjakan pada satu lembar *barecore*
46 mm	11371	1,000	33
44 mm	4284	0,377	12,433 ≈ 13
43 mm	1462	0,129	4,243 ≈ 5
41 mm	639	0,056	1,854 ≈ 2
39 mm	245	0,022	0,711 ≈ 1
36 mm	129	0,011	0,374 ≈ 1
		Total	55

dari *jumping cross cut* yaitu sebanyak 33 potongan *balken*. Proporsi untuk jumlah yang harus diproses pada tiap pengerjaan turun ukur dapat dicari dengan membagi jumlah yang harus diproses pada ukuran tertentu dibagi dengan jumlah total turun ukur, sebagai contoh proporsi untuk ukuran 44 mm adalah 4284 / 11371 = 0,377. Proporsi untuk ukuran 46 mm adalah 1 karena semua balken yang masuk proses *double planer* mengalami proses turun ukur dari bahan baku setebal 50 mm menjadi 46 mm.

Setelah didapatkan jumlah yang harus diproses pada tiap pengerjaan berdasarkan 33 potongan *balken* didapat hasil bahwa untuk membuat satu lembar *barecore*, proses *doubleplaner* harus memproses 55 potongan *balken*. Waktu baku proses *double planner* menjadi 55 x 1,53 detik = 84,15 detik. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.

Proses sortir 1 mengecek hasil dari proses *double planer*. Bila hasil *double planer* baik maka potongan balken dibawa ke proses *gangrip* dan bila hasil *double planer* tidak baik akan dikerjakan ulang di proses *double planer* (proses turun ukur) dan kemudian akan dicek lagi pada proses sortir 1 sehingga beban kerja proses sortir 1 sama dengan beban kerja proses *double planner* yaitu harus mensortir sebanyak 55 potongan *balken* untuk membuat satu lembar *barecore*. Waktu baku proses sortir 1 menjadi 55 x 1,62 detik = 89,1 detik.

Proses *gangrip* membutuhkan sebanyak 33 potongan balken dari proses sortir 1 untuk membuat satu lembar *barecore* berdasarkan hasil potongan dari *jumping cross cut* sehingga waktu baku proses *gangrip* 1 menjadi 33 x 1,42 detik = 46,86 detik.

Proses *gangrip* memotong potongan *balken* menjadi *corepiece*. Satu potongan *balken* dipotong menjadi 6 buah *corepiece* sehingga output proses *gangrip* sebanyak 33 x 6 = 198 buah *corepiece* untuk membuat satu lembar *barecore*.

Untuk melakukan pengamatan pada proses sortir, dilakukan pengambilan video proses sortir untuk mengetahui proporsi corepiece yang tidak lolos seleksi. Pada proses sortir 2A operasi 1 didapatkan proporsi *corepiece* yang lolos seleksi sebesar 0,666 dan yang tidak lolos seleksi 0,334. Proporsi pada proses sortir 2A operasi 2 adalah *corepiece* yang lolos seleksi sebesar 0,907 dan yang tidak lolos seleksi sebesar 0,093. Proporsi pada proses sortir 2A operasi 3 adalah *corepiece* yang lolos seleksi sebesar 0,914, *corepiece* yang sempurna sebesar 0,068 dan yang tidak lolos seleksi sebesar 0,018. *Corepiece* yang tidak lolos seleksi akan masuk ke proses sortir 2B. Melalui proporsi ini dapat dihitung jumlah yang harus diseleksi oleh tiap proses sortir 2 untuk membuat satu lembar *barecore*.

Waktu baku proses sortir 2A operasi 1 menjadi 198 x 0,236 detik = 46,73 detik. Waktu baku proses sortir 2A operasi 2 menjadi 132 x 0,415 detik = 54,78 detik. Waktu baku proses sortir 2A operasi 3 menjadi 120 x 0,429 detik = 51,48 detik.

Proses sortir 2B mensortir *corepiece* yang tidak lolos seleksi pada tiap proses sortir 2A. Melalui video yang direkam, pada proses sortir 2B didapatkan proporsi *corepiece grade* B sebesar 0,155, *corepiece* yang masuk proses *cross cut* sebesar 0,555 dan *corepiece* yang masuk proses *re-size* sebesar 0,289. Melalui hasil *corepiece* yang tidak lolos pada tiap proses sortir 2B dapat dihitung bahwa waktu baku untuk proses sortir 2B menjadi 80 x 2,372 detik = 189,76 detik.

Proses sortir 2B mensortir *corepiece* yang masuk ke proses *cross cut*. Melalui proporsi pada proses sortir 2B dan hasil sortir 2B untuk membuat satu lembar *barecore* dapat dihitung bahwa waktu baku untuk proses *cross cut* menjadi 44 x 3,258 detik = 143,35 detik.

Proses *shapper* dalam satu kali proses mampu menampung sebanyak 24 *corepiece*. *Corepiece* hasil dari proses *shapper* dibawa ke proses *finger joint press*. Proses *finger joint press* membutuhkan 12 buah *corepiece* hasil dari proses *shapper* untuk membuat satu lembar *barecore* sehingga waktu baku proses *shapper* menjadi 34,82 detik / 2 = 17,41 detik.

Proses *finger joint press* dalam satu kali proses membutuhkan 6 buah *corepiece* untuk disatukan menjadi tepi *barecore*. Satu lembar *barecore* terdiri dari 2 tepi sehingga waktu baku untuk proses *finger joint press* menjadi 2 x 17,65 detik = 35,3 detik.

Waktu baku proses lainnya tidak diperlukan penyesuaian karena waktu baku proses tersebut sudah berdasarkan satu lembar *barecore*. Hasil perhitungan waktu baku berdasarkan satu lembar *barecore* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Waktu Baku Berdasarkan Satu Lembar *Barecore*

No	Proses	Waktu Baku (detik)
1	*Jumping cross cut*	67,54
2	*Double planer*	84,15
3	*Sortir 1*	89,1
4	*Gangrip*	46,86
5	Sortir 2A operasi 1	46,73
6	Sortir 2A operasi 2	54,78
7	Sortir 2A operasi 3	51,48
8	Sortir 2B	189,76
9	*Conveyor* loyang	54,66
10	*Radial Arm Saw*	50,42
11	Pengeleman	52,95
12	*Arranging press*	46,64
13	*Press*	900
14	Dempul	95,14
15	*Shapper*	17,41
16	*Finger joint press*	35,3
17	*Cross cut*	143,35

Perhitungan Jumlah Mesin dan Operator Lintasan Produksi Utama dengan Target Produksi yang Baru

Perhitungan jumlah mesin dan operator lintasan produksi utama dengan target produksi 532 lembar *barecore* per lintasan dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Jumlah mesin atau pekerja yang dibutuhkan dalam satu lintasan = (Target produksi per *line* x waktu baku operasi per unit) : waktu kerja efektif per hari per *shift*

Waktu kerja efektif per hari per *shift* didapatkan dari waktu kerja tersedia per hari per *shift* dikurangi waktu untuk melakukan setup mesin dan perawatan mesin setiap shiftnya. Sebagai contoh perhitungan untuk jumlah mesin atau pekerja pada proses jumping cross cut dengan target produksi 532 lembar adalah sebagai berikut:

Proses *jumping cross cut*

Jumlah mesin atau pekerja yang dibutuhkan:

= (532 unit/hari/*shift* x 67,54 detik/unit) : 25200 detik/mesin/hari/*shift*

= 1,43 ≈ 2 mesin

Perhitungan untuk proses lainnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jumlah Mesin dan Operator

No	Nama Proses	Jumlah Mesin dan Operator
1	*Jumping Cross Cut*	2 mesin dan 4 operator
2	*Conveyor Jumping*	1 mesin dan 2 operator
3	*Double Planer*	1 mesin dan 1 operator
4	Meja Sortir 1	1 meja dan 2 operator
5	*Gangrip*	1 mesin dan 3 operator
6	Meja Sortir 2	1 meja dan 8 operator
7	*Conveyor* Loyang	1 mesin dan 3 operator
8	*Radial Arm Saw*	1 mesin dan 2 operator
9	Meja Lem	1 meja dan 2 operator
10	*Arranging Press*	1 kelompok (4 operator)
11	*Press* Utama	1 mesin
12	Dempul	2 kelompok (6 operator)
11	*Shapper*	1 mesin dan 1 operator
12	*Finger Joint Press*	1 mesin dan 1 operator
13	*Cross Cut*	3 mesin dan 6 operator

KESIMPULAN

Rencana target produksi yang baru sebanyak 532 lembar per lintasan produksi utama membutuhkan tambahan 1 buah mesin

cross cut, 2 operator *cross cut*, 1 operator proses sortir 2A operasi 2, 1 operator proses sortir 2B, 1 operator pada proses *conveyor* loyang, 1 kelompok yang terdiri dari 3 operator pada proses dempul serta pelibatan satu operator untuk ikut bekerja pada proses *radial arm saw* dan pelibatan satu operator untuk ikut bekerja pada proses pengeleman.

DAFTAR PUSTAKA

[1] San, G.S., Wahjudi, D., Sugiarto, 2000, Analisa Tata Letak Pabrik untuk Meminimalisasi Material Handling pada Pabrik Koper, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol 2, p. 41-49, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra.

[2] Gozali, L., Ariyanti, S., Putrajaya, L., 2013, The Proposed Layout Design using Factory Systematic Layout Planning Method at PT Jaya Laksa Utama, *Proceeding 6th International Seminar on Industrial Engineering and Management*, Indonesia.

[3] Nurhasanah, N., Simawang, B.P., 2013, Perbaikan Rancangan Tata Letak Lantai Produksi di CV XYZ, *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, Vol 2, No 2.*

[4] Putri, N.T., Fithri, P., Taufik, M., 2015, Facility Layout Design on the Agricultural Machinery Industry, *Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientist, Vol II*, Hongkong.

[5] Tompkins, J.A., White, John A., Bozer, Yavus A., Tanchocho, J.M.A., 2010, *Facilities Planning*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc, United States of America.

[6] Stephens, M.P., Meyers, F.E., 2013, *Manufacturing Fasilities Design and Material Handling,* Fifth Edition, Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.

[7] Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., Tjakraatmadja, J.H., 2006, *Teknik Perancangan Sistem Kerja, Edisi 2*, Penerbit ITB, Bandung.