

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proses Produksi

Proses produksi merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terencana dan sistematis untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang memiliki nilai tambah bagi konsumen. Dalam manajemen operasi, proses produksi didefinisikan sebagai transformasi input berupa material, tenaga kerja, mesin, dan energi menjadi output berupa barang atau jasa yang siap dipasarkan. Keberhasilan suatu proses produksi sangat ditentukan oleh kemampuan perusahaan dalam mengelola setiap tahapan kerja secara efisien, efektif, dan terkoordinasi dengan baik antara satu stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya.

Pada industri pengolahan kayu, proses produksi memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan sektor manufaktur lainnya. Proses produksi papan kayu secara umum terdiri atas beberapa tahapan yang bersifat serial dan saling bergantung. Setiap tahapan tersebut memiliki durasi waktu proses yang berbeda-beda, di mana tahapan pengovenan umumnya memiliki waktu paling panjang sehingga berpotensi menjadi titik *bottleneck* dalam sistem produksi (Sutopo, 2023).

Pengendalian proses produksi yang efektif memerlukan adanya standar waktu yang jelas pada setiap tahapan. Tanpa standar waktu yang baku, perusahaan akan kesulitan dalam menetapkan target produksi yang realistis, mengidentifikasi tahapan yang tidak efisien, serta mengelola sumber daya secara optimal. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Marasabessy dkk., 2023), yang menunjukkan bahwa penerapan pengukuran waktu kerja secara sistematis pada proses produksi mampu mengidentifikasi ketidakseimbangan kapasitas antar stasiun kerja dan menjadi

dasar dalam upaya perbaikan proses secara berkelanjutan. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik proses produksi merupakan prasyarat penting dalam pelaksanaan penelitian pengukuran waktu kerja yang valid dan relevan.

3.2 Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan suatu kesatuan elemen yang saling terintegrasi dalam proses transformasi input menjadi output berupa barang atau jasa. Dalam kegiatan industri manufaktur, sistem produksi memiliki peranan penting dalam mendukung kelancaran proses operasional perusahaan, karena seluruh aktivitas produksi dilakukan secara terstruktur dan sistematis untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhan dkk., 2024) sistem produksi yang efektif harus mampu mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, mesin, material, metode kerja, dan waktu agar dapat menghasilkan output secara efisien serta memiliki tingkat produktivitas yang tinggi. Sistem produksi juga berkaitan erat dengan pengendalian proses kerja, pengaturan aliran material, dan penentuan kapasitas produksi perusahaan.

Dalam implementasinya, sistem produksi terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu input, proses transformasi, dan *output*. *Input* meliputi bahan baku, tenaga kerja, mesin, energi, dan informasi yang digunakan dalam proses produksi. Selanjutnya, seluruh *input* tersebut akan diproses melalui aktivitas transformasi untuk menghasilkan produk jadi yang memiliki nilai tambah. Penelitian yang dilakukan oleh (Wijaya dkk., 2026) bahwa efektivitas suatu sistem produksi sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antar stasiun kerja dan ketepatan aliran proses

produksi. Ketidakseimbangan aliran produksi dapat menyebabkan terjadinya penumpukan material (*work in process*), keterlambatan produksi, dan menurunnya produktivitas perusahaan.

Pada industri pengolahan kayu, sistem produksi memiliki karakteristik khusus karena melibatkan beberapa tahapan proses yang saling berkaitan, seperti pemotongan, pengovenan, penghalusan, hingga proses *finishing*. Setiap tahapan tersebut membutuhkan pengendalian waktu kerja yang baik agar proses produksi berjalan secara lancar dan efisien. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pengukuran waktu kerja secara sistematis guna memperoleh waktu standar sebagai dasar dalam perencanaan dan pengendalian produksi.

3.3 Pengukuran Waktu Kerja (*Work Measurment*)

Pengukuran kerja atau *work measurement* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan berdasarkan metode kerja tertentu dan tingkat performansi yang normal. Pengukuran kerja menjadi salah satu aspek penting dalam Teknik Industri karena digunakan sebagai dasar dalam penentuan waktu baku, perencanaan kapasitas produksi, pengendalian produksi, serta evaluasi produktivitas kerja. Menurut penelitian (Auladi dkk., 2026), pengukuran kerja merupakan pendekatan sistematis yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi suatu proses produksi dan menentukan kebutuhan tenaga kerja secara optimal.

Secara umum, tujuan utama pengukuran kerja adalah untuk memperoleh standar waktu yang akurat sehingga perusahaan dapat menetapkan target produksi

secara realistis. Selain itu, pengukuran kerja juga berfungsi untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan mengurangi pemborosan waktu dalam proses produksi. Penelitian oleh (Mauludi & Putri, 2025) menunjukkan bahwa perusahaan yang tidak memiliki standar waktu kerja cenderung mengalami ketidakefisienan produksi karena target kerja yang ditetapkan tidak didasarkan pada data pengukuran yang valid.

Pengukuran kerja dapat dilakukan melalui beberapa metode, seperti *work sampling*, *predetermined motion time system* (PMTS), dan *time study*. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *time study* karena metode tersebut dinilai lebih sesuai untuk menganalisis aktivitas produksi yang bersifat berulang dan memiliki siklus kerja yang jelas. Dengan adanya pengukuran kerja yang baik, perusahaan dapat melakukan evaluasi terhadap kinerja operator, menentukan kapasitas produksi secara tepat, serta meningkatkan efisiensi proses produksi secara menyeluruh.

3.4 Time Study

Metode *time study* merupakan salah satu teknik pengukuran kerja yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap waktu penyelesaian suatu pekerjaan menggunakan alat bantu stopwatch. Metode ini bertujuan untuk memperoleh waktu standar yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan pengendalian produksi. Menurut penelitian (Amaliah dkk., 2025), metode *time study* merupakan pendekatan sistematis yang efektif dalam menganalisis elemen kerja dan mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi.

Pada pelaksanaannya, metode *time study* dilakukan dengan cara membagi pekerjaan menjadi beberapa elemen kerja, kemudian dilakukan pengukuran waktu untuk setiap elemen tersebut secara berulang. Hasil pengamatan kemudian dianalisis untuk memperoleh waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku. Penelitian oleh (Zakarsi & Hartono, 2026) menyatakan bahwa penerapan metode *time study* mampu meningkatkan akurasi dalam penentuan target produksi dan membantu perusahaan meminimalkan keterlambatan proses produksi.

Metode *time study* memiliki beberapa keunggulan, di antaranya mudah diterapkan, mampu memberikan data waktu kerja yang akurat, serta dapat digunakan untuk mengevaluasi efisiensi kerja operator. Namun demikian, metode ini juga memiliki keterbatasan karena hasil pengukuran sangat dipengaruhi oleh kondisi operator, lingkungan kerja, serta konsistensi metode kerja yang digunakan selama pengamatan berlangsung.

Dalam konteks industri pengolahan kayu, metode *time study* sangat relevan digunakan karena proses produksi papan kayu memiliki tahapan kerja yang berulang dan memerlukan pengendalian waktu yang baik agar tidak terjadi keterlambatan produksi maupun *bottleneck* pada stasiun kerja tertentu.

3.5 Rating Factor

Rating factor atau faktor penyesuaian merupakan salah satu parameter dalam metode *time study* yang berfungsi untuk menyelaraskan data waktu pengamatan berdasarkan tingkat kinerja operator selama proses observasi berlangsung. Penyesuaian ini bersifat krusial mengingat laju kerja operator pada saat pengamatan berpotensi menyimpang dari kondisi kerja normal, baik karena bekerja lebih cepat maupun lebih lambat dari kecepatan wajar. Dalam penelitian ini, *rating factor*

diterapkan untuk mengkalibrasi waktu siklus pada setiap tahapan proses produksi papan kayu sebelum dikonversi menjadi waktu normal, sebagaimana dirumuskan berikut:

$$W_n = W_s \times RF$$

Keterangan:

- W_n = Waktu normal
- W_s = Waktu siklus (hasil pengamatan)
- RF = Rating factor (faktor penyesuaian)

Penentuan nilai rating factor didasarkan pada evaluasi *performance rating* terhadap operator yang diamati. Kinerja kerja yang dianggap normal atau standar direpresentasikan oleh nilai 100%, yang setara dengan koefisien rating factor sebesar 1,00. Apabila nilai rating factor berada di atas 100% ($RF > 1,00$), hal ini mengindikasikan bahwa ritme kerja operator berlangsung lebih cepat dibandingkan kondisi normal. Sebaliknya, nilai di bawah 100% ($RF < 1,00$) menunjukkan bahwa operator bekerja dengan kecepatan yang lebih lambat dari kondisi normal.

Penelitian yang dilakukan oleh (Saimima & Alam, 2026) menegaskan bahwa penggunaan *performance rating* memiliki peran penting dalam memperoleh waktu kerja yang lebih objektif dan representatif terhadap kondisi kerja normal operator, sehingga hasil pengukuran waktu dapat dijadikan dasar yang lebih akurat dalam penetapan standar waktu kerja.

3.6 Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Dalam pengukuran kerja menggunakan metode *time study*, terdapat beberapa konsep penting yang digunakan dalam proses perhitungan waktu kerja, yaitu waktu

siklus, waktu normal, dan waktu baku. Ketiga konsep tersebut saling berkaitan dan digunakan sebagai dasar dalam menentukan standar waktu kerja pada suatu proses produksi.

3.6.1 Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu rata-rata yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dari awal hingga akhir. Waktu siklus diperoleh dari hasil pengamatan langsung terhadap aktivitas kerja operator menggunakan *stopwatch*. Menurut penelitian (Rifianti & Agustini, 2026), waktu siklus digunakan sebagai dasar awal dalam analisis efisiensi proses produksi karena menggambarkan kondisi aktual pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Secara matematis, waktu siklus dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan:

W_s = Waktu siklus

X_i = Data waktu pengamatan

N = Jumlah pengamatan

3.6.2 Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang diperoleh setelah waktu siklus disesuaikan dengan faktor penilaian performansi operator (*performance rating*). Penyesuaian tersebut dilakukan untuk menghilangkan pengaruh kecepatan kerja operator yang terlalu cepat atau terlalu lambat selama pengamatan berlangsung.

$$Wn = Ws \times P$$

Keterangan:

Wn = Waktu normal

Ws = Waktu siklus

P = Faktor penyesuaian (*performance rating*)

Selanjutnya, (Sabilah et al., 2025) menjelaskan bahwa waktu normal merupakan waktu yang diperoleh setelah waktu siklus dikalikan dengan faktor penyesuaian (*rating factor*) berdasarkan performansi operator. Perhitungan waktu normal menjadi tahapan penting dalam metode *time study* karena digunakan sebagai dasar dalam menentukan waktu baku yang akan diterapkan perusahaan.

3.6.3 Waktu Baku

Waktu baku merupakan waktu standar yang digunakan sebagai acuan resmi perusahaan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku diperoleh dari waktu normal yang telah ditambahkan *allowance* atau faktor kelonggaran. Faktor kelonggaran diberikan untuk mengakomodasi kebutuhan operator seperti istirahat, kelelahan, dan hambatan yang tidak dapat dihindari selama proses kerja.

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - Allowance}$$

Keterangan:

Wb = Waktu baku

W_n = Waktu normal

Allowance = Faktor kelonggaran

Menurut penelitian (Fardiansyah dkk., 2022), waktu baku memiliki peranan penting dalam meningkatkan efisiensi produksi karena dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan target kerja, perencanaan kapasitas produksi, dan evaluasi produktivitas tenaga kerja.

3.7 Efisiensi Waktu Kerja

Efisiensi waktu kerja merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai sejauh mana penggunaan waktu kerja yang tersedia telah dimanfaatkan secara optimal dalam pelaksanaan proses produksi. Efisiensi waktu kerja yang tinggi mencerminkan bahwa operator mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan standar waktu yang telah ditetapkan, dengan meminimalkan waktu yang terbuang akibat aktivitas tidak produktif. Sebaliknya, rendahnya efisiensi waktu kerja mengindikasikan adanya pemborosan waktu yang berdampak pada penurunan *output* dan peningkatan biaya produksi. Menurut (Wahyudi dkk., 2023), efisiensi waktu kerja merupakan rasio antara waktu produktif yang digunakan operator dengan total waktu kerja yang tersedia, sehingga dapat digunakan sebagai indikator dalam mengevaluasi kinerja operator secara objektif.

Efisiensi waktu kerja erat kaitannya dengan konsep waktu baku yang telah ditetapkan melalui pengukuran kerja. Waktu baku yang diperoleh dari metode *time study* menjadi acuan dalam menghitung seberapa efisien seorang operator dalam menyelesaikan pekerjaannya. Apabila waktu aktual yang digunakan lebih kecil atau sama dengan waktu baku, maka operator dinyatakan bekerja secara efisien.

Sebaliknya, apabila waktu aktual melebihi waktu baku, maka terdapat indikasi inefisiensi yang perlu diidentifikasi penyebabnya dan dilakukan perbaikan secara sistematis.

$$Efisiensi\ waktu\ kerja\ (\%) = \frac{waktu\ baku}{waktu\ aktual} \times 100\%$$

Keterangan:

Waktu Baku = Standar waktu yang telah ditetapkan berdasarkan hasil pengukuran *time study*

Waktu Aktual = Waktu nyata yang digunakan operator dalam menyelesaikan pekerjaan

Nilai efisiensi waktu kerja yang mendekati atau mencapai 100% menunjukkan bahwa operator bekerja sesuai standar yang ditetapkan. Nilai di bawah 100% mengindikasikan adanya pemborosan waktu atau inefisiensi, sedangkan nilai di atas 100% dapat menunjukkan bahwa operator bekerja lebih cepat dari standar yang ditetapkan. Dengan menggunakan rumus tersebut, perusahaan dapat melakukan evaluasi terhadap kinerja masing-masing operator secara periodik dan mengidentifikasi stasiun kerja yang memerlukan perbaikan dalam upaya peningkatan efisiensi produksi secara berkelanjutan (Wahyudi dkk., 2023).