

Artikel Penelitian

## Analisis Pengukuran Waktu Produksi Menggunakan Metode *Time Study* pada Produk Nakas di PT X

Dahlan Agestya Zakarsi, Ridwan Hartono \*

Fakultas Teknik, Prodi Teknik Industri, Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula I No. 5-11, Pendrikan Kidul, Kota Semarang, Jawa Tengah, 5013, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 26 Februari 2026  
Revisi Akhir: 08 Maret 2026  
Diterbitkan Online: 11 April 2026

### KATA KUNCI

Produktivitas Kerja  
Pengukuran Waktu Kerja  
Waktu Baku  
Stopwatch Time Study

### KORESPONDENSI (\*)

Phone: +62 812-1314-1538  
E-mail: [bj.ridwan@dsn.dinus.ac.id](mailto:bj.ridwan@dsn.dinus.ac.id)

### A B S T R A K

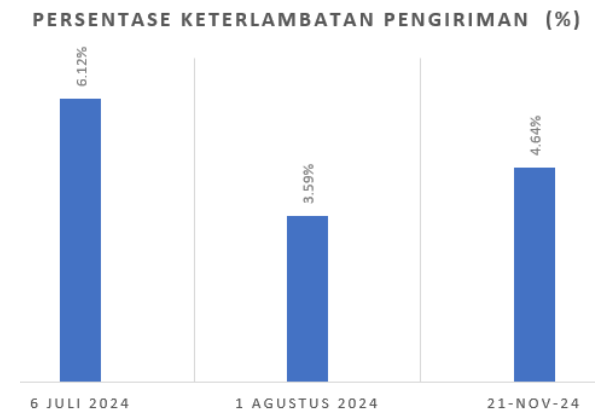
Penetapan waktu produksi di PT X yang masih bersifat estimatif berpotensi menyebabkan pemanfaatan tenaga kerja yang kurang optimal, ketidaksesuaian antara kapasitas produksi dan permintaan pasar, serta meningkatnya risiko keterlambatan pengiriman produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu kerja serta menentukan kapasitas produksi pada proses pembuatan nakas menggunakan metode *stopwatch time study*. Pengamatan dilakukan pada lima stasiun kerja yang meliputi proses pengukuran, pemotongan, penghalusan, pengecatan, dan perakitan, dengan masing-masing stasiun dioperasikan oleh satu operator. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung sebanyak 10 kali pada setiap stasiun kerja. Data kemudian dianalisis melalui uji keseragaman data, uji kecukupan data, perhitungan waktu siklus, waktu normal, serta waktu baku dengan mempertimbangkan *performance rating* dan *allowance*. Hasil penilaian menunjukkan nilai *performance rating* pada operator stasiun pengukuran (1,11), pemotongan (1,16), penghalusan (1,33), pengecatan (1,33), serta perakitan (1,21). Sementara itu nilai *allowance* yang diperoleh pada stasiun pengukuran sebesar 28%, pemotongan 35%, penghalusan 30%, pengecatan 26%, dan perakitan 29%. Berdasarkan hasil analisis lintasan produksi, stasiun pengecatan menjadi *bottleneck* dengan waktu baku sebesar 3403,36 detik atau 56,72 menit per unit. Jumlah unit produksi ditentukan oleh waktu baku terlama karena dalam sistem produksi berurutan kapasitas output mengikuti stasiun kerja dengan waktu proses paling lama (*bottleneck*). Dengan waktu kerja 480 menit per hari, maka  $(480 : 56,72 = 8,46)$  kapasitas produksi yang dapat dicapai adalah sekitar 8-9 unit nakas per hari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam menetapkan standar waktu kerja serta perencanaan kapasitas produksi secara lebih akurat.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan dinamika pasar yang semakin cepat telah mendorong persaingan yang kian ketat di dunia industri, terutama pada sektor manufaktur [1], [2]. Dalam industri furnitur, efisiensi proses produksi menjadi salah satu faktor utama untuk menjaga daya saing perusahaan. Salah satu aspek penting dalam mewujudkan efisiensi tersebut adalah pengelolaan waktu kerja yang tepat, yang dapat dicapai melalui penetapan waktu baku pada setiap aktivitas produksi. Standar waktu menjadi acuan bagi jumlah produk yang akan di produksi oleh Perusahaan [3].

PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan ekspor furnitur, termasuk produk nakas. Hingga kini, perusahaan belum memiliki standar waktu baku dalam proses produksinya. Akibatnya, penetapan target produksi masih bersifat estimatif, yang dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara kapasitas produksi dan permintaan pasar, pemanfaatan tenaga kerja yang tidak optimal, serta risiko keterlambatan pengiriman produk [1], [4]. Hal ini berdampak pada peningkatan biaya operasional dan menurunnya kepercayaan pelanggan.

Dalam penelitian ini, fokus analisis dilakukan pada produk nakas karena produk tersebut merupakan salah satu produk yang diproduksi secara rutin di PT X. Sistem produksi yang diterapkan perusahaan bersifat mix production, di mana berbagai jenis produk diproduksi secara bergantian sesuai dengan pesanan yang masuk. Dalam kondisi tersebut, produk nakas hampir selalu masuk dalam daftar order produksi, sehingga proses pembuatannya menjadi salah satu aktivitas produksi yang sering dilakukan.



Gambar 1. Persentase keterlambatan pengiriman produk

Pada gambar 1. menunjukkan persentase keterlambatan pengiriman pada Juli, Agustus, dan November 2024. Tingkat keterlambatan pada 6 Juli 2024 sebesar 6,12%, turun menjadi 3,59% pada 1 Agustus 2024, dan kembali meningkat menjadi 4,64% pada 21 November 2024. Data keterlambatan ini mencakup berbagai produk PT X, termasuk nakas.

Penelitian yang dilakukan oleh Marchelino Herwanto dan Asri Amalia Sari telah meneliti penerapan metode *stopwatch time study* dalam pengukuran waktu kerja [5] dan [6]. Dalam kedua penelitian tersebut memiliki perbedaan yaitu objek penelitian. Penelitian Marchelino Herwanto berfokus pada penentuan target produksi pada industri manufaktur paint roller. Sedangkan, penelitian Asri Amalia Sari menentukan waktu baku proses produksi pada industri makanan ringan Cemilan SBR dengan tiga produk. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan metode *stopwatch time study* pada aktivitas yang berkaitan dengan produksi furnitur. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan standar waktu yang akurat, objektif, dan relevan untuk lingkungan kerja yang sebenarnya. Selain itu, efisiensi waktu produksi juga berkontribusi terhadap konsep *sustainable manufacturing*, karena dapat menekan pemborosan sumber daya dan energi, meningkatkan efektivitas tenaga kerja, serta mendukung pencapaian target produksi yang berkelanjutan.

Pada permasalahan yang diidentifikasi, penelitian ini difokuskan pada penentuan waktu baku proses produksi nakas di PT X secara objektif dan terukur, sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk menetapkan waktu baku secara objektif dan terukur. Tahapan analisis mencakup pencatatan waktu siklus, uji keseragaman dan kecukupan data, penyesuaian berdasarkan faktor *performance rating*, perhitungan waktu normal, penambahan *allowance*, hingga penetapan waktu baku.

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan waktu baku produksi pada produk nakas di PT X sebagai dasar penentuan waktu kerja yang valid guna mendukung perencanaan produksi serta evaluasi kinerja tenaga kerja. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor *performance rating* dan *allowance* terhadap waktu kerja aktual, serta menyusun rekomendasi perbaikan yang dapat meningkatkan efisiensi operasional pada lini produksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi PT X, berupa informasi waktu baku yang dapat dijadikan acuan dalam penetapan target kerja, pengukuran efisiensi dan produktivitas tenaga kerja, serta dasar dalam perbaikan sistem kerja dan tata kelola produksi guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif, efisien, dan berkelanjutan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Stopwatch Time Study*

Pengukuran waktu kerja secara langsung ini terdiri dari dua metode yaitu metode work sampling dan metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti atau *stopwatch time study*. Metode *stopwatch time study* dapat digunakan untuk pengukuran

waktu yang cepat dan repetitive dari tugas atau aktivitas yang sedang berlangsung. Time and motion study banyak digunakan untuk pengukuran produktivitas pekerja dan penentuan output baku [5]. Proses perhitungan waktu kerja mencakup tahapan perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

1. Waktu Siklus

Waktu siklus ditentukan berdasarkan pengambilan sampel pengamatan pada setiap stasiun kerja dengan bantuan *stopwatch* [4], [7].

$$WS = \frac{\sum X}{N} \tag{1}$$

2. Waktu Normal

Waktu normal dihitung dengan faktor penyesuaian. Faktor ini digunakan untuk menyesuaikan kecepatan operator dengan kondisi kerja yang sebenarnya [8]. Adapun gambar berikut menunjukkan faktor penyesuaian stasiun kerja yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1. *Performance Rating*

Skor	Lambang	Kelas	Skor	Lambang	Kelas
<b>Ketrampilan (skill)</b>			<b>Usaha (Effort)</b>		
+15	A1	<i>Super Skill</i>	+0,13	A1	<i>Super Skill</i>
+13	A2		+0,12	A2	
+11	B1	<i>Excellent</i>	+0,10	B1	<i>Excellent</i>
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	<i>Good</i>	+0,05	C1	<i>Good</i>
+0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,05	E1	<i>Fair</i>	-0,04	E1	<i>Fair</i>
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	<i>Poor</i>	-0,12	F1	<i>Poor</i>
-0,22	F2		-0,17	F2	
Skor	Lambang	Kelas	Skor	Lambang	Kelas
<b>Kondisi (Condition)</b>			<b>Konsistensi (Consistency)</b>		
+0,06	A	<i>Ideal</i>	+0,04	A	<i>Ideal</i>
+0,04	B	<i>Excellent</i>	+0,03	B	<i>Excellent</i>
+0,02	C	<i>Good</i>	+0,01	C	<i>Good</i>
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,07	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,03	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

Rumus waktu normal [9]:

$$Wn = Ws \times P \tag{2}$$

Keterangan:

Ws = Waktu Siklus

P = *Performance Rating*

3. Waktu Baku

Waktu baku juga disebut waktu standar, adalah total waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki keterampilan rata-rata untuk menyelesaikan tugas dengan sangat efisien dalam lingkungan kerja normal. Waktu standar didapat dengan cara jumlahkan waktu normal dengan *allowance* [10]. Faktor kelonggaran ini berfungsi sebagai tambahan waktu yang diberikan kepada operator untuk mengantisipasi kebutuhan pribadi (*personal need*), mengurangi kelelahan (*fatigue*), serta menghadapi hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindari (*unavoidable delay*).

Setelah faktor kelonggaran (*allowance*) ditetapkan, tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan akhir untuk menentukan waktu baku (*standard time*) [11]:

$$WB = wn \times \frac{100\%}{100\% - \%Allowance} \quad (3)$$

### Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk menentukan apakah data yang digunakan cukup memadai atau tidak [12].

$$N^* = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \quad (4)$$

Keterangan:

$N^*$  = Jumlah pengukuran yang harus dilakukan

$N$  = Jumlah pengukuran yang telah dilakukan

$X_i$  = Data waktu pengukuran

$s$  = Derajat ketelitian

$k$  = Tingkat kepercayaan

### Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data bertujuan untuk memastikan apakah data hasil pengamatan bersifat seragam [13], [14].

$BKA = W_s + k \cdot \sigma$

$BKB = W_s - k \cdot \sigma$

(5)

Keterangan:

$W_s$  = Waktu siklus

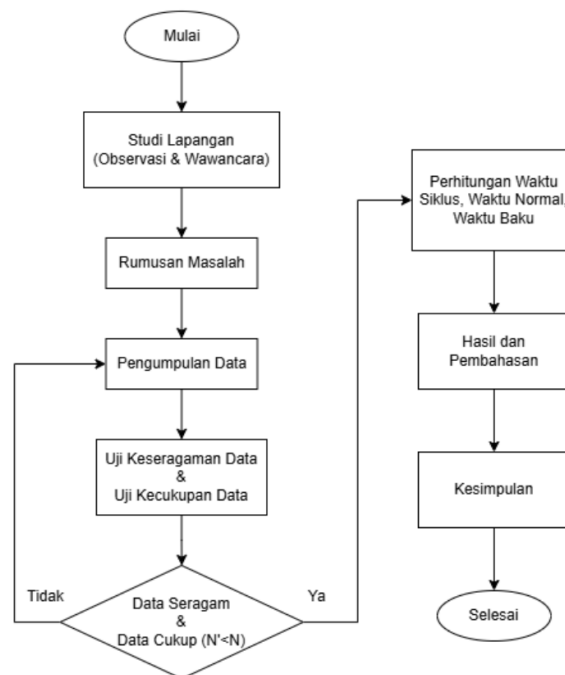
$Z$  =  $Z$  tabel =  $1,96 \approx 2$

$\sigma$  = Standar deviasi

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengukur waktu kerja langsung dengan menggunakan metode *time study stopwatch*. Penelitian dilakukan di area produksi PT X, terutama pada proses produksi nakas. Tujuan dari pemilihan metode ini adalah untuk mendapatkan data waktu kerja aktual untuk digunakan sebagai dasar dalam perhitungan waktu baku. Metode ini menggunakan pengamatan langsung dan pencatatan waktu dengan bantuan *stopwatch* digital. Pengukuran waktu kerja pada penelitian ini dilakukan dengan mengamati lima operator yang terlibat langsung dalam proses produksi nakas di PT X, yaitu pada operator pengukuran, pemotongan, penghalusan, pengecatan, dan perakitan. Operator yang diamati merupakan pekerja yang telah berpengalaman dan secara rutin mengerjakan proses produksi pada masing-masing stasiun kerja.

Penentuan waktu baku dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yakni pengukuran secara langsung dan tidak langsung. Metode pengukuran langsung dilaksanakan di area kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*) serta teknik pengambilan sampel pekerjaan [15]. Metode ini digunakan untuk menetapkan standar waktu kerja berdasarkan apa yang diamati oleh operator di beberapa stasiun kerja. Ini adalah diagram alur penelitian.



Gambar 2. Flowchart Penelitian.

Pada gambar 2. merupakan alur penelitian dengan tahap persiapan studi lapangan untuk memahami secara mendalam objek penelitian dan mengumpulkan informasi erelevan dengan topik *stopwatch time study*. Dalam proses pengukuran waktu kerja meliputi uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Uji keseragaman data bertujuan untuk memastikan bahwa tidak terdapat data yang ekstrem (*outlier*). Sementara itu, uji kecukupan data dilakukan untuk memverifikasi apakah jumlah sampel data yang diambil sudah memadai untuk mewakili populasi. Pengujian ini menggunakan rumus statistik tertentu, di mana nilai  $N'$  (jumlah sampel teoritis yang dibutuhkan) dibandingkan dengan  $N$  (jumlah sampel aktual yang diambil). Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan waktu siklus, waktu normal, serta penentuan waktu baku dengan mempertimbangkan *Performance rating* dan kelonggaran (*allowance*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh melalui kegiatan pengukuran waktu kerja pada lima stasiun kerja yang terdapat pada proses produksi nakas di PT X, yaitu proses pengukuran (P1), pemotongan (P2), penghalusan (P3), pengecatan (P4), dan perakitan (P5). Sistem produksi yang diterapkan pada proses pembuatan nakas menggunakan alur kerja berurutan (*flow process*), di mana setiap stasiun kerja dioperasikan oleh satu orang operator yang memiliki tanggung jawab pada setiap proses. Dengan demikian, terdapat lima operator yang bekerja pada lima stasiun kerja yang berbeda, dan produk bergerak secara bertahap dari stasiun pertama hingga stasiun terakhir. Dalam penelitian ini, pengukuran waktu kerja difokuskan pada pencatatan waktu penyelesaian aktivitas pada masing-masing stasiun kerja oleh satu operator yang bertugas pada stasiun tersebut. Setiap stasiun kerja diamati secara berulang untuk memperoleh data waktu yang *representative*. Berikut merupakan hasil pengumpulan data waktu pengamatan yang diperoleh:

Tabel 2. Pengumpulan Data

N	Waktu Pengamatan (Detik)				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	250,5	94,55	660,68	2083,35	956,01
2	257,46	100,38	676,2	1982,43	891,33
3	239,91	103,8	654,64	2082,35	980,75
4	259,98	88,33	679,43	2057,41	943,19
5	251,92	106,77	678,82	2060,53	979,6

6	263,87	102,49	678,49	2095,3	958,87
7	258,24	115,11	672,31	1984,57	889,6
8	251,36	90,12	663,26	1998,58	885,63
9	269,79	96,86	679,1	2002,33	915,41
10	252,73	102,42	666,94	1961,99	892,77
$\bar{x}$	255,58	100,08	670,99	2030,88	929,32

Data waktu yang telah dikelompokkan berdasarkan tiap tahapan proses produksi diolah untuk memperoleh waktu siklus, yaitu rata-rata waktu penyelesaian setiap proses. Sebelum dilakukan perhitungan waktu normal dan waktu baku, terlebih dahulu dilakukan uji keseragaman data guna memastikan bahwa data yang digunakan telah memenuhi syarat validitas dan konsistensi, sehingga dihasilkan bahwa semua data dianggap seragam.

### 1. Uji Keseragaman Data

#### a. Pengukuran

$$W_s = 255,6$$

$$Z = 2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{611,3}{9}}$$

$$\sigma = 8,25$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= W_s + 2 \cdot \sigma \\ &= 255,6 + (2 \times 8,25) \\ &= 272,059 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= W_s - 2 \cdot \sigma \\ &= 255,6 - (2 \times 8,25) \\ &= 239,093 \end{aligned}$$

#### b. Pemotongan

$$W_s = 100,1$$

$$Z = 2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{574,082}{9}}$$

$$= 7,99$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= W_s + 2 \cdot \sigma \\ &= 100,1 + (2 \times 7,99) \\ &= 116,056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= W_s - 2 \cdot \sigma \\ &= 100,1 - (2 \times 7,99) \\ &= 84,110 \end{aligned}$$

#### c. Penghalusan

$$W_s = 671$$

$$Z = 2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{81,4694}{9}}$$

$$= 9,03$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= W_s + 2 \cdot \sigma \\ &= 671 + (2 \times 9,03) \\ &= 689,039 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= W_s - 2 \cdot \sigma \\ &= 671 - (2 \times 9,03) \\ &= 652,935 \end{aligned}$$

d. Pengecatan

$$W_s = 2030,9$$

$$Z = 2$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{4746,38}{9}} \\ &= 47,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= W_s + 2 \cdot \sigma \\ &= 2030,9 + (2 \times 47,2) \\ &= 2125,184 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= W_s - 2 \cdot \sigma \\ &= 2030,9 - (2 \times 47,2) \\ &= 1936,584 \end{aligned}$$

e. Perakitan

$$W_s = 929,3$$

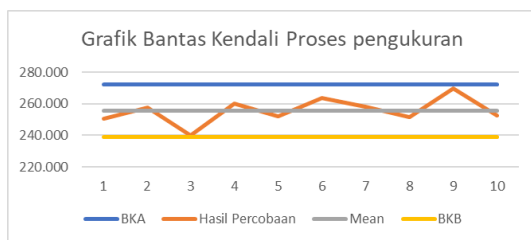
$$Z = 2$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{1490,02}{9}} \\ &= 38,61 \end{aligned}$$

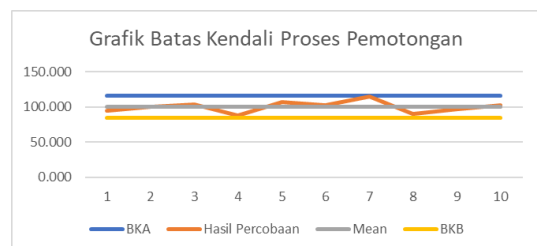
$$\begin{aligned} \text{BKA} &= 929,3 + (2 \times 38,61) \\ &= 1006,518 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= 929,3 - (2 \times 38,61) \\ &= 852,114 \end{aligned}$$

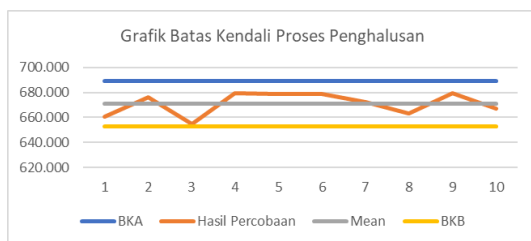
Hasil grafik batas kontrol semua proses



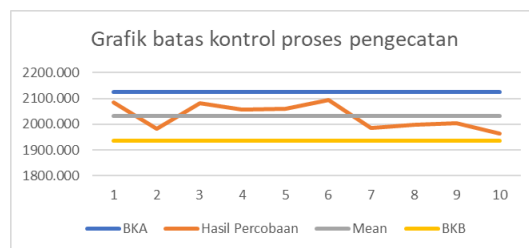
Gambar 3. Peta Kontrol Proses pengukuran.



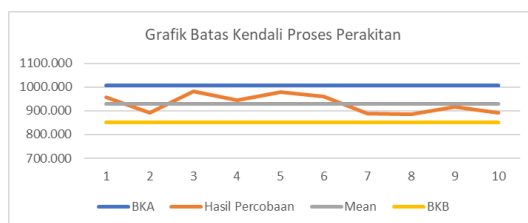
Gambar 4. Peta Kontrol Proses Pemotongan.



Gambar 5. Peta Kontrol Proses Penghalusan.



Gambar 6. Peta Kontrol Proses Pengecatan.



Gambar 7. Peta Kontrol Proses Perakitan

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Data.

No.	Proses	Keterangan
1	Pengukuran	Data Seragam
2	Pemotongan	Data Seragam
3	Penghalusan	Data Seragam
4	Pengecatan	Data Seragam
5	Perakitan	Data Seragam

2. Uji Kecukupan Data

a. Pengukuran

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{\frac{3}{0.08} \sqrt{10(653802,2176) - (2555,6)^2}}{2555,6} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{37,5 \sqrt{6112,9984}}{2555,6} \right]^2 \\
 &= 1,3161 \approx 2
 \end{aligned}$$

$N' < N$

b. Pemotongan

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{\frac{3}{0.08} \sqrt{10(100740,151) - (1000,83)^2}}{1000,83} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{37,5 \sqrt{5740,8241}}{1000,83} \right]^2 \\
 &= 8,0596 \approx 8
 \end{aligned}$$

$N' < N$

c. Penghalusan

$$N' = \left[ \frac{\frac{3}{0.08} \sqrt{10(4502968,77) - (6709,87)^2}}{6709,87} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{37,5\sqrt{7332,2501}}{6709,87} \right]^2$$

$$= 0,2290 \approx 1$$

N' < N

d. Pengecatan

$$N' = \left[ \frac{\frac{3}{0,08}\sqrt{10(41267129,6) - (20308,84)^2}}{20308,84} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{37,5\sqrt{222314,0464}}{20308,84} \right]^2$$

$$= 0,7580 \approx 1$$

N' < N

e. Perakitan

$$N' = \left[ \frac{\frac{3}{0,08}\sqrt{10(8649692,46) - (9293,16)^2}}{6709,87} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{37,5\sqrt{134101,8384}}{9293,16} \right]^2$$

$$= 2,1836 \approx 3$$

N' < N

Tabel 4. Hasil Kecukupan Data

No.	Proses	Keterangan
1	Pengukuran	Data Cukup
2	Pemotongan	Data Cukup
3	Penghalusan	Data Cukup
4	Pengecatan	Data Cukup
5	Perakitan	Data Cukup

Perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku pada setiap stasiun kerja dapat dilakukan setelah data seragam dan mencukupi.

1. Waktu Siklus

a. Pengukuran

$$W_s = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$= \frac{2556}{10}$$

$$= 225,6 \text{ detik.}$$

b. Pemotongan

$$W_s = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$= \frac{1000,83}{10}$$

$$= 100,1 \text{ detik.}$$

c. Penghalusan

$$W_s = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$= \frac{6719,9}{10}$$

$$= 671 \text{ detik.}$$

d. Pengecatan

$$\begin{aligned}
 W_s &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{20309}{10} \\
 &= 2030,9 \text{ detik.}
 \end{aligned}$$

e. Perakitan

$$\begin{aligned}
 W_s &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{9293}{10} \\
 &= 929,3 \text{ detik.}
 \end{aligned}$$

2. Performance Rating

Tabel 5. Hasil Performance Rating Stasiun Pengukuran

Faktor Penyesuaian			
Faktor	Kelas	Lambang	Nilai
Keterampilan	<i>Excellent</i>	B2	+0,08
Usaha	<i>Good</i>	C1	+0,05
Keadaan Kerja	<i>Fair</i>	E	-0,03
Konsistensi	<i>Good</i>	C	+0,01
Total			0,11

P = 1  
 P + Total PR = 1+0,11  
 = 1,11

Tabel 6. Hasil Performance Rating Stasiun Pemotongan

Faktor Penyesuaian			
Faktor	Kelas	Lambang	Nilai
Keterampilan	<i>Excellent</i>	B2	+0,08
Usaha	<i>Excellent</i>	B2	+0,08
Keadaan Kerja	<i>Fair</i>	E	-0,03
Konsistensi	<i>Excellent</i>	B	+0,03
Total			0,16

P = 1  
 P + Total PR = 1+0,16  
 = 1,16

Tabel 7. Hasil Performance Rating Stasiun Penghalusan

Faktor Penyesuaian			
Faktor	Kelas	Lambang	Nilai
Keterampilan	<i>Super Skill</i>	A1	+0,15
Usaha	<i>Super Skill</i>	A1	+0,13
Keadaan Kerja	<i>Good</i>	C1	+0,02
Konsistensi	<i>Excellent</i>	B	+0,03
Total			0,33

P = 1  
 P + Total PR = 1+0,33  
 = 1,33

Tabel 8. Hasil *Performance Rating* Stasiun Pengecatan

Faktor Penyesuaian			
Faktor	Kelas	Lambang	Nilai
Keterampilan	<i>Super Skill</i>	A1	+0,15
Usaha	<i>Super Skill</i>	A2	+0,12
Keadaan Kerja	<i>Good</i>	C	+0,02
Konsistensi	<i>Ideal</i>	A	+0,04
Total			0,33

$$P = 1$$

$$P + \text{Total PR} = 1 + 0,11$$

$$= 1,33$$

Tabel 9. Hasil *Performance Rating* Stasiun Perakitan

Faktor Penyesuaian			
Faktor	Kelas	Lambang	Nilai
Keterampilan	<i>Excellent</i>	B2	+0,08
Usaha	<i>Excellent</i>	B2	+0,08
Keadaan Kerja	<i>Good</i>	C	+0,02
Konsistensi	<i>Excellent</i>	B	+0,03
Total			0,21

$$P = 1$$

$$P + \text{Total PR} = 1 + 0,11$$

$$= 1,21$$

Hasil penilaian *performance rating* menunjukkan adanya variasi tingkat kinerja operator pada setiap stasiun kerja yang dipengaruhi oleh faktor keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*working condition*), dan konsistensi (*consistency*). Nilai *performance rating* pada stasiun pengukuran sebesar 1,11, stasiun pemotongan 1,16, dan stasiun perakitan 1,21, yang menunjukkan bahwa operator bekerja lebih cepat dibandingkan standar pekerja normal. Hal tersebut dipengaruhi oleh tingkat keterampilan operator yang berada pada kategori *Excellent* serta tingkat usaha kerja pada kategori *Good* hingga *Excellent*, sehingga operator mampu mempertahankan kecepatan dan stabilitas kerja selama proses produksi.

Nilai *performance rating* tertinggi terdapat pada stasiun penghalusan dan pengecatan yaitu sebesar 1,33, yang mengindikasikan bahwa operator memiliki tingkat keterampilan dan usaha kerja yang sangat tinggi (*Super Skill*). Kondisi ini menunjukkan bahwa operator mampu menyelesaikan pekerjaan dengan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan standar kerja normal. Meskipun demikian, faktor kondisi kerja pada beberapa stasiun masih berada pada kategori *Fair*, yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan kerja yang relatif tinggi dan tingkat kebisingan mesin produksi. Kondisi tersebut berpotensi mempengaruhi kenyamanan kerja operator sehingga perbaikan lingkungan kerja perlu dipertimbangkan untuk mendukung peningkatan kinerja produksi.

### 3. Waktu Normal

#### a. Pengukuran

$$W_n = W_s \times P$$

$$= 255,6 \times 1,11$$

$$= 283,69 \text{ detik.}$$

#### b. Pemotongan

$$W_n = W_s \times P$$

$$= 100,1 \times 1,16$$

$$= 116,1 \text{ detik.}$$

#### c. Penghalusan

$$W_n = W_s \times P$$

$$= 671 \times 1,33$$

= 829,41 detik.

d. Pengecatan

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times P \\ &= 2030,9 \times 1,33 \\ &= 2701,08 \text{ detik.} \end{aligned}$$

e. Perakitan

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times P \\ &= 929,3 \times 1,21 \\ &= 1124,47 \text{ detik.} \end{aligned}$$

4. Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

Tabel 10. *Allowance* Stasiun Pengukuran

Faktor Kelonggaran	Persentase (%)
Kebutuhan Pribadi	4%
Tenaga Keluar	1%
Sikap Kerja	1%
Gerakan Kerja	3%
Postur Tubuh	0%
Kelelahan Mata	3%
Keadaan Temperatur Tempat Kerja	4%
Keadaan Lingkungan yang Baik	5%
Untuk Hambatan yang Tak Terhindarkan	7%
Total	28%

Tabel 11. *Allowance* Stasiun Pemotongan

Faktor Kelonggaran	Persentase (%)
Kebutuhan Pribadi	4%
Tenaga Keluar	1%
Sikap Kerja	2%
Gerakan Kerja	4%
Postur Tubuh	0%
Kelelahan Mata	3%
Keadaan Temperatur Tempat Kerja	8%
Keadaan Lingkungan yang Baik	5%
Untuk Hambatan yang Tak Terhindarkan	8%
Total	35%

Tabel 12. *Allowance* Stasiun Penghalusan

Faktor Kelonggaran	Persentase (%)
Kebutuhan Pribadi	4%
Tenaga Keluar	2%
Sikap Kerja	1%
Gerakan Kerja	6%
Postur Tubuh	3%
Kelelahan Mata	1%
Keadaan Temperatur Tempat Kerja	4%
Keadaan Lingkungan yang Baik	4%
Untuk Hambatan yang Tak Terhindarkan	5%
Total	30%

Tabel 13. *Allowance* Stasiun Pengecatan

Faktor Kelonggaran	Persentase (%)
Kebutuhan Pribadi	4%
Tenaga Keluar	4%
Sikap Kerja	1%
Gerakan Kerja	6%
Postur Tubuh	0%
Kelelahan Mata	1%
Keadaan Temperatur Tempat Kerja	4%
Keadaan Lingkungan yang Baik	1%
Untuk Hambatan yang Tak Terhindarkan	5%
Total	26%

Tabel 14. *Allowance* Stasiun Perakitan

Faktor Kelonggaran	Persentase (%)
Kebutuhan Pribadi	4%
Tenaga Keluar	2%
Sikap Kerja	3%
Gerakan Kerja	3%
Postur Tubuh	0%
Kelelahan Mata	1%
Keadaan Temperatur Tempat Kerja	6%
Keadaan Lingkungan yang Baik	4%
Untuk Hambatan yang Tak Terhindarkan	6%
Total	29%

Hasil perhitungan faktor kelonggaran (*allowance*) pada setiap stasiun kerja menunjukkan variasi nilai yang dipengaruhi oleh karakteristik aktivitas kerja dan kondisi lingkungan produksi. Pada stasiun pengukuran diperoleh total *allowance* sebesar 28%, yang dipengaruhi oleh faktor kebutuhan pribadi, gerakan kerja, kelelahan mata, temperatur tempat kerja, serta hambatan yang tidak terhindarkan. Nilai tersebut muncul karena aktivitas pengukuran menuntut ketelitian visual yang cukup tinggi serta adanya jeda waktu yang diperlukan operator untuk melakukan penyesuaian alat ukur dan memastikan kesesuaian dimensi material. Pada stasiun pemotongan diperoleh nilai *allowance* sebesar 35%, yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan stasiun lainnya. Tingginya persentase ini disebabkan oleh aktivitas pemotongan yang memerlukan tenaga fisik lebih besar, gerakan kerja yang intens, serta kondisi lingkungan kerja yang dipengaruhi oleh panas mesin dan kebisingan, sehingga meningkatkan potensi kelelahan operator.

Pada stasiun penghalusan diperoleh total *allowance* sebesar 30%, yang dipengaruhi oleh gerakan kerja berulang dan postur kerja operator saat melakukan proses penghalusan permukaan kayu. Aktivitas tersebut memerlukan ketelitian dan kestabilan gerakan tangan dalam waktu yang relatif lama sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan fisik. Pada stasiun pengecatan diperoleh *allowance* sebesar 26%, yang merupakan nilai kelonggaran terendah karena aktivitas kerja lebih bersifat presisi dengan penggunaan tenaga fisik yang relatif lebih kecil. Pada stasiun perakitan diperoleh *allowance* sebesar 29%, yang dipengaruhi oleh sikap kerja operator, temperatur lingkungan kerja, serta hambatan operasional seperti penyesuaian komponen dan pengambilan material. Secara keseluruhan, perbedaan nilai *allowance* pada setiap stasiun kerja menunjukkan bahwa faktor beban kerja fisik, kondisi lingkungan, serta karakteristik proses produksi menjadi penyebab utama munculnya kebutuhan waktu kelonggaran dalam aktivitas kerja operator.

5. Waktu Baku
  - a. Pengukuran

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \\
 &= 283,69 \times \frac{100\%}{100\% - 28\%}
 \end{aligned}$$

$$= 363,12 \text{ detik.}$$

## b. Pemotongan

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \\ &= 116,10 \times \frac{100\%}{100\% - 35\%} \\ &= 156,73 \text{ detik.} \end{aligned}$$

## c. Penghalusan

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \\ &= 892,41 \times \frac{100\%}{100\% - 30\%} \\ &= 1160,14 \text{ detik.} \end{aligned}$$

## d. Pengecatan

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \\ &= 2701,08 \times \frac{100\%}{100\% - 26\%} \\ &= 3403,36 \text{ detik.} \end{aligned}$$

## e. Perakitan

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \\ &= 1124,47 \times \frac{100\%}{100\% - 29\%} \\ &= 1450,57 \text{ detik.} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku, dapat diketahui dari total waktu per operasi. Berikut merupakan rincian dari total waktu proses produksi.

Tabel 15. Rekap hasil perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Proses	Total Waktu (detik)		
	Ws	Wn	Wb
Pengukuran	255,6	283,69	363,12
Pemotongan	100,1	116,10	156,73
Penghalusan	671	892,41	1160,14
Pengecatan	2030,9	2701,08	3403,36
Perakitan	929,3	1124,47	1450,57

Berdasarkan hasil perhitungan waktu baku pada setiap stasiun kerja, terlihat adanya perbedaan waktu proses yang cukup signifikan antar stasiun produksi. Stasiun pengecatan memiliki waktu baku paling tinggi yaitu 3403,36 detik, jauh lebih besar dibandingkan stasiun lainnya seperti perakitan (1450,57 detik), penghalusan (1160,14 detik), pengukuran (363,12 detik), dan pemotongan (156,73 detik). Perbedaan ini menunjukkan bahwa proses pengecatan menjadi *bottleneck* dalam aliran produksi nakas. Lamanya waktu pada stasiun ini disebabkan oleh karakteristik proses finishing yang membutuhkan ketelitian tinggi, tahapan kerja yang lebih kompleks, serta adanya waktu tunggu selama proses aplikasi cat agar hasil permukaan merata. Selain itu, aktivitas pengecatan biasanya melibatkan gerakan yang lebih hati-hati dan berulang untuk memastikan kualitas finishing sesuai standar, sehingga memerlukan waktu lebih lama dibandingkan proses pemotongan atau pengukuran yang relatif lebih sederhana. Jika waktu baku pada stasiun pengecatan sebesar 3403,36 detik (56,72 menit) untuk menyelesaikan satu unit produk nakas. Dengan waktu kerja 480 menit per hari, maka waktu kerja di bagi dengan waktu baku pengecatan ( $480 : 56,7 = 8,46$ ), kapasitas produksi yang dapat dicapai pada stasiun ini adalah 8-9 unit nakas per hari. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan produksi harian sistem secara keseluruhan pada dasarnya dibatasi oleh kapasitas stasiun pengecatan, karena stasiun lain memiliki waktu baku yang jauh lebih kecil sehingga mampu menyelesaikan lebih banyak unit dalam waktu yang sama. Dengan demikian, meskipun proses pada stasiun lain dapat

berlangsung lebih cepat, aliran produksi tetap harus menyesuaikan dengan kemampuan penyelesaian pada stasiun pengecatan sebagai titik pembatas produksi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *stopwatch time study* pada proses produksi nakas di PT X, diperoleh waktu baku pada lima stasiun kerja yaitu pengukuran sebesar 363,12 detik, pemotongan 156,73 detik, penghalusan 1160,14 detik, pengecatan 3403,36 detik, dan perakitan 1450,57 detik. Hasil analisis menunjukkan bahwa stasiun pengecatan memiliki waktu baku paling tinggi yaitu 3403,36 detik (56,72 menit) sehingga menjadi bottleneck dalam aliran produksi. Dengan waktu kerja 480 menit per hari, kapasitas produksi dihitung berdasarkan stasiun bottleneck, sehingga kemampuan produksi adalah sekitar 8-9 unit nakas per hari.

penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pengukuran waktu kerja dilakukan hanya pada satu operator di setiap stasiun kerja dengan jumlah pengamatan terbatas, sehingga variasi performa antar operator maupun kondisi produksi yang berbeda belum sepenuhnya terakomodasi dalam penelitian ini. Selain itu, analisis yang dilakukan berfokus pada penentuan waktu baku dan identifikasi bottleneck tanpa melakukan simulasi perbaikan sistem produksi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengamatan dengan jumlah sampel yang lebih besar, mempertimbangkan variasi operator, serta mengembangkan analisis lanjutan seperti penyeimbangan lintasan produksi (*line balancing*) atau simulasi sistem produksi guna memperoleh rekomendasi peningkatan produktivitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Tuharea, B. J. Camerling, and N. E. Maitimu, "Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Dengan Metode Studi Waktu Pada Pt. Holi Mina Jaya," *I Tabaos*, vol. 2, no. 2, pp. 114–121, 2022, doi: 10.30598/i-tabaos.2022.2.2.114-121.
- [2] R. M. Sugengriadi, S. Wibowo, S. Masitoh, and F. Winslow, "Perbaikan Waktu Baku dengan Menggunakan Westinghouse di Teaching Factor y Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco Subang," vol. 3, no. 1, pp. 237–251, 2024.
- [3] S. Prayuda, "Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Produksi Kerudung Menggunakan Metode Time Study Pada Ukm Lisna Collection Di Tasikmalaya," *J. Mhs. Ind. Galuh*, vol. 1, no. 1, pp. 120–126, 2020.
- [4] S. Kasus, C. V Karya, M. Sejahtera, and B. Lampung, "PENENTUAN WAKTU BAKU PADA PROSES PEMBUATAN PAVING BLOCK BERJENIS BATA ( STUDI KASUS: CV . KARYA MANDIRI SEJAHTERA BANDAR keberlangsungan perusahaan . Tingkat produktivitas mempengaruhi keuntungan dan pekerjaan . Dalam menghitung produktivitas tenaga ke," no. April, 2024, doi: 10.37303/sistem.v19i2.256.
- [5] M. Septian and D. Herwanto, "Penentuan target produksi paint roller berdasarkan perhitungan waktu baku menggunakan metode stopwatch time study," *J. Ind. Serv.*, vol. 7, no. 2, p. 206, 2022, doi: 10.36055/jiss.v7i2.12756.
- [6] A. A. Muti, T. N. Sari, and N. H. Ahmad, "Determinasi Patokan Waktu Pabrikasi Dengan Stopwatch Time Study (Studi Kasus Cemilan Sbr)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 36–40, 2022, doi: 10.33884/jrsi.v8i1.6370.
- [7] O. Sutaarga and A. Setiawan, "Penentuan Waktu Baku Dalam Pengecekan Bonding Sampel Sepatu Pada PT. Ching Luh Indonesia Determine Standard Time For Shoes Bonding Sample Inspection At PT. Ching luh Indonesia," *J. Ind. Manuf.*, vol. 6, no. 1, pp. 19–26, 2021.
- [8] H. R. Zadry, S. Lusi, B. Yuliandra, and D. Jumeno, *Analisis Perancangan dan Sistem Kerja*, vol. 7, no. 2. 2015. [Online]. Available: [https://www.google.co.id/books/edition/Analisis\\_dan\\_Perancangan\\_Sistem\\_Kerja/EUMyDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/Analisis_dan_Perancangan_Sistem_Kerja/EUMyDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0)
- [9] M. Rahayu and S. Juhara, "Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja," *Unistek*, vol. 7, no. 2, pp. 93–97, 2020, doi: 10.33592/unistek.v7i2.650.
- [10] D. A. Utama, A. T. Nugraha, and R. Wahyudi, "Penentuan Waktu Baku Optimal dan Analisis Beban Kerja Pada Bagian Produksi Udang PCDTO-IQF di PT. Indo American Seafoods," *J. PASTI (Penelitian dan Apl. Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, p. 150, 2023, doi: 10.22441/pasti.2023.v17i2.002.

- [11] N. F. Azzahra, “Analisis Pengukuran Waktu Kerja (Time Study) Pada Proses Pengolahan Sampah Botol Plastik Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Dan Menurunkan Penumpukan Sampah Botol Plastik,” 2022.
- [12] S. S. Zulaeha, “Pengukuran Waktu Kerja Baku Pada Proses Pembuatan Roti Fiphal,” *J. Agroindustri Halal*, vol. 2, no. 1, pp. 024–030, 2017, doi: 10.30997/jah.v2i1.170.
- [13] W. D. Permana, I. Bayhaqi, and C. Handayani, “Perancangan Operation Process Chart Dan Pengukuran Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time,” *J. Tek. Mesin dan Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 5–13, 2022, doi: 10.55331/jutmi.v1i1.5.
- [14] Irfan Koko Ardian, Kristanto Mulyono, and Susiyanti Nurjanah, “Analisis Waktu Standar Pembuatan Fitting Elbow Pvc D 2 Inch Dengan Metode Stopwatch Time Study,” *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2020, doi: 10.37373/jenius.v1i2.57.
- [15] E. Krisnaningsih, S. Dwiyatno, and R. Sasongko, “Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon Dengan Metode Stopwatch,” *J. Intent J. Ind. dan Teknol. Terpadu*, vol. 3, no. 2, pp. 67–81, 2020, doi: 10.47080/intent.v3i2.952.