Terbit online pada laman web jurnal: **https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/**

Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer

Vol. 07 No. 01 (2026) 34 - 41 E-ISSN :2774-7115 P-ISSN: 2775-2089

Analisis Lini Produksi Di PT. XYZ Menggunakan Simulasi Untuk Meningkatkan Pendapatan

Rizki Ari Widodo[1], Yusnawati[2], Yusri Nadya[3], Dewiyana[4], Novianda[5] , Nurmalawati[6] , Nurlaila Handayani [7]

[1]Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra

*yusnawati@unsam.ac.id

Abstract

PT. XYZ *is one of the black tea producers in Indonesia that faces bottleneck problems at the drying station, which hinders the smoothness of the production process. This study aims to identify the standard time at each machine and optimize the production process using simulation with the ProModel software. The research method employed is a quantitative approach with primary data collected through direct observation using a stopwatch and secondary data obtained from the company and literature studies. The simulation results indicate bottlenecks occurring at the Two Stage Drier and Packer machines. Improvement proposals include repairing the Two Stage Drier and adding an additional Packer machine. After implementing the improvements, the utility value of the Two Stage Drier decreased from 12.56% to 6.28%, and the Packer machine from 10.22% to 5.11%. This reduction indicates a significant improvement in efficiency and a decrease in bottlenecks. The feasibility analysis shows that the proposed improvements are viable, with a Net Present Value (NPV) of Rp5.654.165.129.951, a payback period of 0.0123 years (approximately 4 day), and a profit in the first year of Rp497.775.900.960. Therefore, production simulation using ProModel has proven effective in improving the company's production process efficiency.*

Keywords: Bottleneck, ProModel Simulation, Standard Time, Production Optimization, Feasibility Analysis.

Abstrak

PT. XYZ merupakan salah satu produsen teh hitam di Indonesia yang menghadapi permasalahan *bottleneck* pada stasiun pengeringan, sehingga menghambat kelancaran proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi waktu baku pada setiap mesin serta mengoptimalkan proses produksi dengan bantuan simulasi menggunakan *software* ProModel. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data primer melalui observasi langsung menggunakan *stopwatch* dan data sekunder dari perusahaan serta studi literatur. Hasil simulasi menunjukkan terjadinya bottleneck pada mesin *Two Stage Drier* dan mesin *Packer*. Usulan perbaikan dilakukan dengan memperbaiki mesin *Two Stage Drier* dan menambah mesin *Packer*. Setelah perbaikan, nilai utilitas mesin *Two Stage Drier* menurun dari 12,56% menjadi 6,28%, dan mesin *Packer* dari 10,22% menjadi 5,11%. Penurunan nilai utilitas ini menunjukkan peningkatan efisiensi dan pengurangan *bottleneck* secara signifikan. Analisis kelayakan menunjukkan bahwa usulan perbaikan layak dilakukan dengan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp5.654.165.129.591, *payback period* selama 0,0123 tahun (sekitar 4 hari), serta keuntungan pada tahun pertama sebesar Rp497.775.900.960. Dengan demikian, simulasi produksi menggunakan ProModel terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi proses produksi di perusahaan.

Kata Kunci : *Bottleneck*, Simulasi ProModel, Waktu Baku, Optimasi Produksi, Analisis Kelayakan.

1. Pendahuluan

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang memiliki beragam kandungan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi Kesehatan. Berdasarkan proses pengolahannya teh dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu teh hijau, teh putih, dan teh hitam. Teh hitam adalah teh yang dalam proses pengolahannya melalui proses fermentasi. Teh bermanfaat untuk memperbaiki sel-sel yang rusak, sebagai antioksidan, mencegah kanker, mencegah penyakit jantung, mengurangi kolesterol dalam darah, melancarkan sirkulasi darah, mengurangi *stress*, dan mempertahankan berat ideal tubuh [1]. PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi teh di Indonesia. Perusahaan ini menghasilkan produk bubuk teh hitam yang terdiri dari beberapa jenis serbuk teh. Perusahaan teh dalam proses produksinya bersifat *make to order* atau produksi yang menyesuaikan dengan permintaan konsumen [2]. Dalam proses produksinya, terjadi *bottleneck* pada bubuk teh jenis badag yang mencapai ± 120 kg/hari.

Bottleneck (penumpukan) merupakan suatu kondisi atau keadaan dimana pelaksanaan operasi kerja pada beberapa stasiun kerja mengalami beban kerja penuh sedangkan beberapa stasiun kerja yang lainnya dalam kondisi menganggur karena menunggu bahan baku atau input dari stasiun kerja pada operasi sebelumnya, hal tersebut tentu akan menghambat proses produksi, terutama pada produksi bubuk teh jenis badag [3].

Alasan penelitian ini dilakukan adalah meminimalkan *bottleneck* yang terjadi di perusahaan dengan menggunakan metode simulasi ProModel untuk meningkatkan pendapatan perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi waktu baku pada setiap mesin dan mengoptimalkan proses produksi di perusahaan dengan menggunakan simulasi ProModel.

2. Metode Penelitian

Berdasarkan pendahuluan di atas, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan apakah jumlah data yang dikumpulkan sudah mencukupi untuk menghasilkan analisis yang valid dan mewakili populasi. Tujuannya adalah memastikan bahwa data yang tersedia memiliki tingkat keakuratan yang memadai untuk mendukung kesimpulan penelitian. Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan dapat dianggap mencukupi [4].

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{N \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right)^2 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:
N = Jumlah data pengamatan sebenarnya
N' = Jumlah data secara teoritis
s = Derajat ketelitian (*degree of accuracy*)
k = Tingkat kepercayaan (*level of confidence*)
Xi = Data hasil pengukuran

2.2 Uji Normalitas

Umumnya apabila data sudah dinyatakan normal atau berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka analisis statistika yang digunakan adalah analisis statistika parametrik. Namun jika data tidak normal atau tidak berasal dari populasi berdistribusi normal gunakan analisis statistika non-parametrik [5].

2.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan sudah konsisten. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya data yang menyimpang dari batas kontrol. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) ditentukan berdasarkan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5% [4].

$$\text{BKA} = \bar{X} + k.\sigma \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$
$$\text{BKB} = \bar{X} - k.\sigma \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :
BKA = Batas Kontrol Atas
BKB = Batas Kontrol Bawah
σ = Standar Deviasi
$\bar{X}$ = Nilai rata-rata
k = Konstanta

2.4 Simulasi

Simulasi adalah metode yang memungkinkan pemodelan dan analisis suatu sistem nyata untuk melihat bagaimana perubahan dalam variabel tertentu mempengaruhi kinerja sistem tersebut [6]. Simulasi didefinisikan sebagai cara untuk mereproduksi kondisi situasi dengan menggunakan model, untuk pembelajaran, pengujian atau pelatihan. Model yang digunakan adalah model computer [7].

2.5 Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan adalah proses untuk menilai apakah suatu investasi layak atau tidak dilaksanakan dari segi finansial dan non-finansial [8].

a) *Net Present Value*
Perbedaan antara suatu nilai sekarang dari seluruh pendapatan dan nilai sekarang dari seluruh investasi adalah nilai bersih sekarang [9].

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I \dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

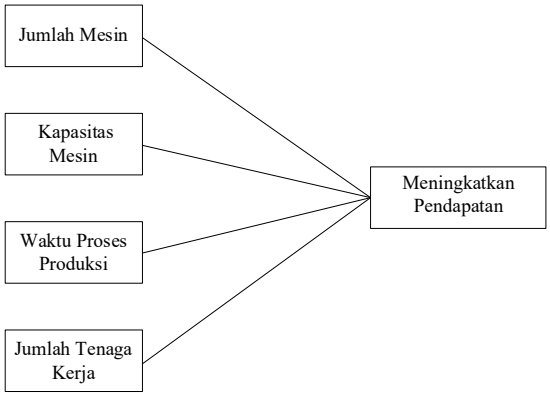
Keterangan:
NPV = *Net Present Value*
CF = *Cashflow* (arus kas)
r = diskonto

Diterima Redaksi : 21-03-2026 | Selesai Revisi : 28-03-2026 | Diterbitkan Online : 01-04-2026

t = tahun keberapa arus kas diterima
I = investasi awal

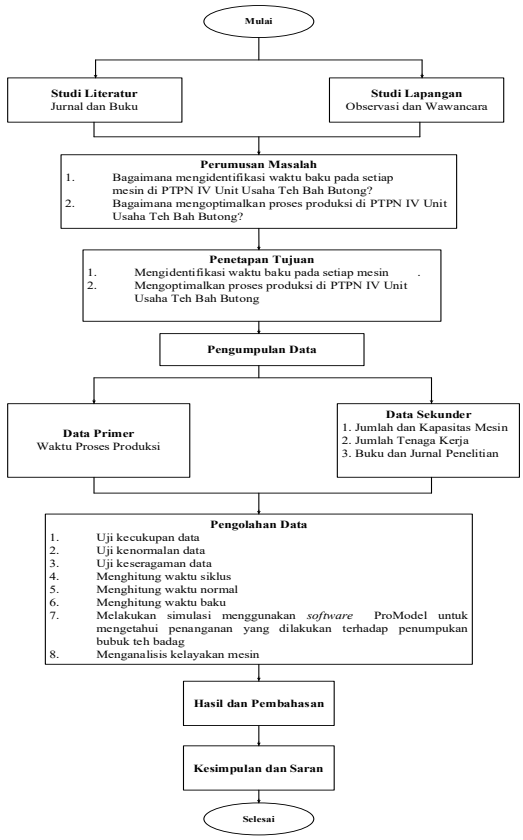
b) *Payback Period*
Payback Period adalah metode analisis investasi yang digunakan untuk menghitung lama waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan dana investasi awal dari aliran kas bersih (net cash flow) yang dihasilkan oleh proyek atau aset investasi [10].

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 1. Kerangka Konseptual

2.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji Kecukupan Data

1) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Withering Trough*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 1098988801 - (33151)^2}}{33151} \right)^2$$

$$N' = 1{,}2994$$

2) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Open Top Roller*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 1868689 - (1367)^2}}{1367} \right)^2$$

$$N' = 1{,}7943$$

3) Uji Kecukupan Data Pada Mesin DIBN

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 91669{,}6729 - (302{,}77)^2}}{302{,}77} \right)^2$$

$$N' = 0{,}0622$$

4) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Press Cup Roller*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 1108598{,}41 - (1052{,}9)^2}}{1052{,}9} \right)^2$$

$$N' = 0{,}0621$$

5) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Rotorvane*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 90835{,}93 - (301{,}39)^2}}{301{,}39} \right)^2$$

$$N' = 0{,}0565$$

6) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Fluid Bed Drier*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 403225 - (635)^2}}{635} \right)^2$$

$$N' = 1{,}7633$$

7) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Two Stage Drier*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 409600 - (640)^2}}{640} \right)^2$$

$$N' = 1{,}8998$$

8) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Vandemir*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 126025 - (355)^2}}{355} \right)^2$$

$$N' = 2{,}0356$$

9) Uji Kecukupan Data Pada Mesin Peti Miring (BIN)

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 910116 - (954)^2}}{954} \right)^2$$

$$N' = 2{,}4126$$

10) Uji Kecukupan Data Pada Mesin *Packer*

$$N' = \left(\frac{{}^{2}/_{0,05}\sqrt{30 \text{ x } 65536 - (256)^2}}{256} \right)^2$$

$$N' = 1{,}0743$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji kecukupan data diatas, maka semua data pada setiap mesin sudah mencukupi.

3.2 Uji Normalitas Data

Langkah selanjutnya dalam uji statistik adalah pengujian kenormalan untuk m engetahui apakah data tersebut berdistribusi secara normal atau tidak. Uji kenormalan data menggunakan metode parametrik Kolmogorov Smirnov dengan menggunakan bantuain *software* SPSS. Dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Uji Kenormalan Data Menggunakan *Software* SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		WT	OTR	DIBN	PCR	Rotorvane	FBD	TSD	Vandemir	BIN	Packer
N		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Normal Parameters[a,b]	Mean	1105.0333	45.5667	854.1333	3173.2667	812.0333	21.1667	21.3333	11.8333	31.8000	8.5333
	Std. Deviation	1.29943	1.79431	350.93862	1029.39175	392.96525	1.76329	1.89979	2.03560	2.41261	1.07425
Most Extreme Differences	Absolute	.153	.221	.497	.525	.479	.213	.129	.134	.206	.190
	Positive	.153	.142	.320	.369	.305	.213	.129	.134	.206	.190
	Negative	-.138	-.221	-.497	-.525	-.479	-.151	-.110	-.108	-.157	-.168
Test Statistic		.153	.221	.497	.525	.479	.213	.129	.134	.206	.190
Asymp. Sig. (2-tailed)		.069[c]	.001[c]	.000[c]	.000[c]	.000[c]	.001[c]	.200[c,d]	.178[c]	.002[c]	.007[c]

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Tabel 3 menunjukkan bahwa data pada setiap mesin berdistribusi secara normal.

3.3 Uji Keseragaman Data

1) Uji Keseragaman Data Pada Mesin *Withering Trough*
$\bar{X}$ = 1105,03
σ = 1,2994
k = 2
Penyelesaian:
BKA = $\bar{X}$ + 2 σ
BKA = 1105,03 + 2 x 1,2994
BKA = 1107,6
BKB = $\bar{X}$ - 2 σ
BKB = 1105,03 – 2 x 1,2994
BKB = 1102,4

Berdasarkan perhitungan tersebut, hitung nilai uji keseragaman data pada setiap mesin, sehingga didapat rekapitulasi hasil pada setiap mesin sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Pada Setiap Mesin.

No	Nama Mesin	Keterangan
1	*Withering Trough*	Seragam
2	*Open Top Roller*	Seragam
3	DIBN	Seragam
4	*Press Cup Roller*	Seragam
5	*Rotorvane*	Seragam
6	*Fluid Bed Drier*	Seragam
7	*Two Stage Drier*	Seragam
8	*Vandemir*	Seragam
9	*Bin* (Peti Miring)	Seragam
10	*Packer*	Seragam

3.4 Menghitung Waktu Siklus

Berikut adalah hasil perhitungan waktu siklus pada mesin *withering trough* dengan rumus sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{1105 + \cdots + 1107}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{33151}{30}$$

= 1105,03 menit

Berdasarkan perhitungan tersebut, hitung waktu siklus pada setiap mesin, sehingga didapat rekapitulasi hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Waktu Siklus pada Setiap Mesin

No	Nama Mesin	Waktu Siklus
1	*Withering Trough*	1105,03
2	*Open Top Roller*	45,57
3	DIBN	10,09
4	*Press Cup Roller*	35,10
5	*Rotorvane*	10,05
6	*Fluid Bed Drier*	21,17
7	*Two Stage Drier*	21,33
8	*Vandemir*	11,83
9	*Bin* (Peti Miring)	31,80
10	*Packer*	8,53
	Jumlah	1300,5

Berdasarkan Tabel 3. dapat disimpulkan bahwa waktu siklus yang dibutuhkan untuk memproduksi bubuk teh adalah 1300,5 menit. Mesin yang memiliki waktu proses terlama adalah mesin *withering trough* dengan waktu selama 1105,03 menit atau selama 18,41 jam.

3.5 Menghitung Waktu Normal

Pada setiap mesin diberikan penilaian untuk operator menggunakan *rating factor* dengan rekapitulasi nilai *rating factor* pada setiap mesin sebagai berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai *Rating Factor* Pada Setiap Mesin

No	Nama Mesin	*Rating Factor*
1	*Withering Trough*	0,21
2	*Open Top Roller*	0,14
3	DIBN	0,24
4	*Press Cup Roller*	0,14
5	*Rotorvane*	0,05
6	*Fluid Bed Drier*	0,15
7	*Two Stage Drier*	0,15
8	*Vandemir*	0,19
9	*Bin* (Peti Miring)	0,07
10	*Packer*	0,24

Berdasarkan nilai rating factor pada setiap mesin tersebut, dilanjutkan dengan menghitung nilai waktu normal pada setiap mesin, sebagai berikut.

1. Pada mesin *withering trough* sebagai berikut:
   Waktu normal = Waktu Siklus x (1 + *rating factor*)
   Waktu normal = 1105,03 x (1 + 0,21)
   Waktu normal = 1337,09

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa waktu normal pada mesin *withering trough* adalah 1337,09 menit. Dengan menggunakan perhitungan yang sama pada mesin lainnya, didapat hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Waktu Normal

No	Nama Mesin	Waktu Siklus
1	*Withering Trough*	1337,09
2	*Open Top Roller*	51,95
3	DIBN	12,51
4	*Press Cup Roller*	40,01
5	*Rotorvane*	10,55
6	*Fluid Bed Drier*	24,34
7	*Two Stage Drier*	23,53
8	*Vandemir*	14,08
9	*Bin* (Peti Miring)	34,03
10	*Packer*	10,58
	Jumlah	1558,67

Berdasarkan Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa jumlah waktu normal yang diperlukan perusahaan untuk memproduksi bubuk teh adalah 1558,67 menit atau sekitar 25,97 jam.

3.6 Menghitung Waktu Baku

Langkah awal untuk menghitung waktu baku adalah menghitung nilai *allowance*. Nilai *allowance* pada setiap mesin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai *Allowance*

No	Nama Mesin	*Rating Factor*
1	*Withering Trough*	34
2	*Open Top Roller*	54,5
3	DIBN	8
4	*Press Cup Roller*	54,5
5	*Rotorvane*	1
6	*Fluid Bed Drier*	13
7	*Two Stage Drier*	13
8	*Vandemir*	10
9	*Bin* (Peti Miring)	3
10	*Packer*	7

Berdasarkan nilai *allowance* pada setiap mesin tersebut, dilanjutkan dengan menghitung waktu baku pada setiap mesin.

Pada mesin *withering trough* sebagai berikut:
Waktu baku = Waktu normal + (waktu normal x allowance)
Waktu baku = 1337,09 + (1337,09 x 0,34)
Waktu baku = 1791,7 menit

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, didapatkan hasil waktu baku pada mesin *withering trough* sebesar 1791,7 menit, dengan menggunakan perhitungan yang sama, waktu baku pada mesin lainnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Waktu Baku

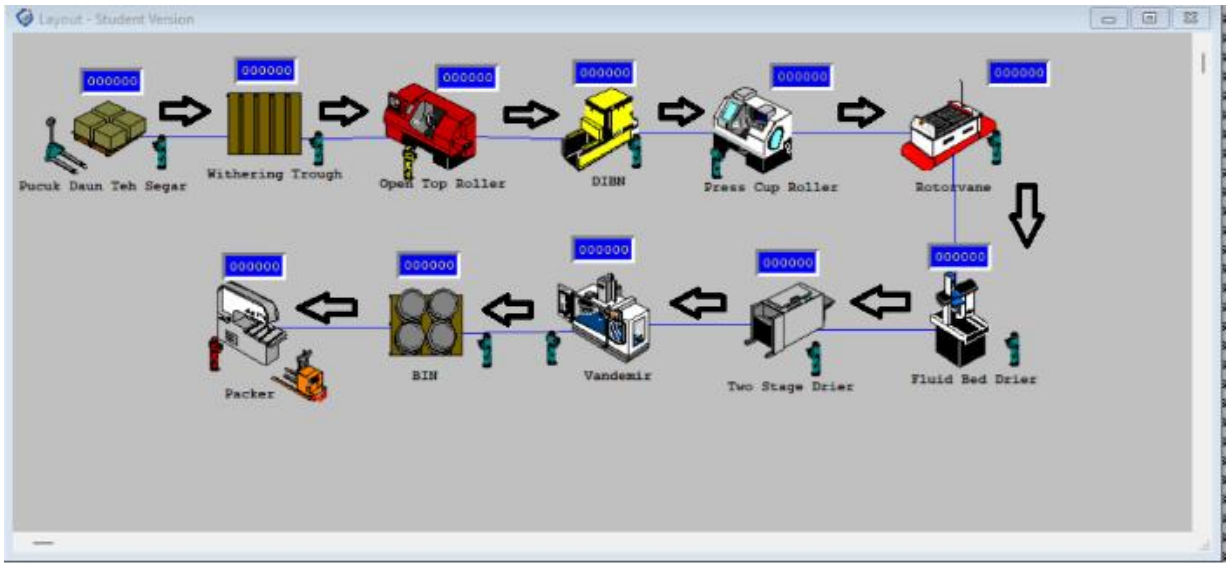
No	Nama Mesin	Waktu Siklus
1	*Withering Trough*	1791,7
2	*Open Top Roller*	80,3
3	DIBN	13,5
4	*Press Cup Roller*	61,8
5	*Rotorvane*	10,7
6	*Fluid Bed Drier*	27,5
7	*Two Stage Drier*	27,7
8	*Vandemir*	15,5
9	*Bin* (Peti Miring)	35,05
10	*Packer*	11,3

No	Nama Mesin	Waktu Siklus
Jumlah		2075,05

Berdasarkan Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa jumlah total waktu baku yang diperlukan perusahaan dalam memproduksi bubuk teh adalah 2075,05 menit atau selama 34,58 jam.

3.7 Simulasi Menggunakan *Software* Promodel

Berdasarkan data pada waktu baku, *input* setiap data dan kapasitas mesin kedalam menu location, sehingga didapat gambar *layout* dari simulasi sebagai berikut.



Gambar 3. Proses Simulasi

Berdasarkan simulasi tersebut, didapat hasil sebagai berikut.

Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	% Utilization
Pucuk Daun Teh Segar	360.00	72000.00	0.00
Withering Trough	360.00	110000.00	1.56
Open Top Roller	360.00	3150.00	2.33
DIBN	360.00	8000.00	0.15
Press Cup Roller	360.00	2800.00	2.01
Rotorvane	360.00	4500.00	0.22
Fluid Bed Drier	360.00	1200.00	2.08
Two Stage Drier	360.00	200.00	12.56
Vandemir	360.00	300.00	4.68
BIN	360.00	20000.00	0.16
Packer	360.00	100.00	10.22

Gambar 4. Hasil Simulasi

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai utilitas paling tinggi terdapat pada mesin *Two Stage Drier* dengan tingkat utilitas sebesar 12,54% dan diikuti oleh mesin *Packer* dengan tingkat utilitas sebesar 10,22%, hal ini dapat menyebabkan terjadinya *bottleneck* pada proses produksi, oleh sebab itu diperlukan adanya usulan perbaikan.

a) Perbaikan pada mesin *Two Stage Drier*

Perbaikan pertama dari simulasi ini adalah perbaikan pada mesin *Two Stage Drier* sehingga menambah kapasitas dari stasiun pengeringan. Setelah menambah kapasitas, kemudian dilakukan simulasi dengan skenario baru sehingga didapat hasil sebagai berikut.

Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	% Utilization
Pucuk Daun Teh Segar	360.00	72000.00	0.00
Withering Trough	360.00	110000.00	1.56
Open Top Roller	360.00	3150.00	2.33
DIBN	360.00	8000.00	0.15
Press Cup Roller	360.00	2800.00	2.01
Rotorvane	360.00	4500.00	0.22
Fluid Bed Drier	360.00	1200.00	2.08
Two Stage Drier	360.00	400.00	6.28
Vandemir	360.00	300.00	4.68
BIN	360.00	20000.00	0.16
Packer	360.00	100.00	10.22

Gambar 5. Hasil Simulasi Setelah Perbaikan Mesin *Two Stage Drier*

Gambar 5 menunjukkan hasil dari simulasi yang baru. Dengan memperbaiki mesin *Two Stage Drier* didapat nilai utilitas menurun menjadi 6,28%. Dapat disimpulkan bahwa perbaikan mesin tersebut dapat mengurangi utilitas sebesar 6,26%.

b) Perbaikan pada mesin *Packer*

Setelah didapat hasil pada skenario pertama yaitu penurunan tingkat utilitas pada mesin TSD sebesar 6,26%, kemudian dilakukan penambahan pada mesin Packer. Hal ini dilakukan untuk menurunkan tingkat utilitas pada mesin packer, sehingga proses produksi menjadi optimal. Berdasarkan skenario kedua, didapat hasil simulasi sebagai berikut.

Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	% Utilization
Pucuk Daun Teh Segar	360.00	72000.00	0.00
Withering Trough	360.00	110000.00	1.56
Open Top Roller	360.00	3150.00	2.33
DIBN	360.00	8000.00	0.15
Press Cup Roller	360.00	2800.00	2.01
Rotorvane	360.00	4500.00	0.22
Fluid Bed Drier	360.00	1200.00	2.08
Two Stage Drier	360.00	400.00	6.28
Vandemir	360.00	300.00	4.68
BIN	360.00	20000.00	0.16
Packer	360.00	200.00	5.11

Gambar 6. Hasil Simulasi Setelah Perbaikan Pada Mesin *Packer*

Gambar 6 menunjukkan bahwa setelah dilakukan perbaikan pada mesin *Two Stage Drier* dan mesin *Packer*, kapasitas mesin *Two Stage Drier* meningkat dari 200kg menjadi 400kg dan kapasitas mesin *Packer* meningkat dari 100kg menjadi 200kg, hal ini mempengaruhi nilai utilitas dari kedua mesin tersebut. Nilai utilitas pada mesin *Two Stage Drier* mengalami penurunan dari 12,56% menjadi 6,28% dan mesin *packer* dari 10,22% menjadi 5,11%. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi sudah optimal.

3.8 Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan dilakukan untuk mengetahui apakah perbaikan pada mesin TSD dan penambahan pada mesin *Packer* layak atau tidak layak dilakukan.

a) Investasi Awal

Tabel 7. Investasi Awal

No	Nama Mesin	Harga	SV
1	Perbaikan Mesin TSD	Rp130.000.000	Rp25.000.000
2	Penambahan Mesin *Packer*	Rp6.000.000.000	Rp250.000.000
	Jumlah	Rp6.130.000.000	Rp275.000.000

b) Biaya Operasional Pada Mesin TSD dan *Packer*

Tabel 8. Biaya Operasional Pada Mesin TSD dan *Packer*

No	Nama Mesin	Harga
1	Biaya Tenaga Kerja pada Mesin TSD	Rp136.800.000
2	Biaya Tenaga Kerja Pada Mesin *Packer*	Rp91.200.000
3	Biaya Energi Pada Mesin TSD	Rp35.424.000
4	Biaya Energi Pada Mesin *Packer*	Rp10.368.000
5	Biaya Bahan Baku	Rp59.250.000.000
	Total	Rp59.523.792.000,00

c) Pendapatan

Berdasarkan wawancara dengan asisten pengolahan serta data yang didapat dari perusahaan, rata-rata output perhari sebesar 40ton atau sekitar 12000 pertahun dengan rincian sebagai berikut:

1. Bubuk I sebanyak 58% = 6960 Ton
2. Bubuk II sebanyak 28% = 3360 Ton
3. Bubuk III sebanyak 8% = 960 Ton
4. Bubuk Badag sebanyak 6% = 720 Ton

Tabel 9. Pendapatan Penjualan Teh/Tahun

No	Nama Mesin	Harga/Kg	Pendapatan
1	Bubuk I	Rp60.000	Rp417.600.000.000,00
2	Bubuk II	Rp48.000	Rp161.280.000.000,00
3	Bubuk III	Rp40.000	Rp38.400.000.000,00
4	Bubuk Badag	Rp20.000	Rp14.400.000.000,00
	Total		Rp631.680.000.000

d) Cashflow

Tabel 10. *Cashflow*

No	Nama Mesin	Waktu Siklus
0	(Rp6.130.000.000)	
1	Rp59.523.792.000,00	Rp631.680.000.000
2	Rp59.523.792.000,00	Rp631.680.000.000
3	Rp59.523.792.000,00	Rp631.680.000.000
4	Rp59.523.792.000,00	Rp631.680.000.000
5	Rp59.523.792.000,00	Rp631.680.000.000

e) Perhitungan EAT (*Earning After Tax)*

Tabel 11. Perhitungan *Earning After Tax*

Tahun	Pendapatan	Total Biaya Pengeluaran	*Earning Before Tax*	13 %	*Earning After Tax*
1	631.680.000.000	59.523.792.000	572.156.208.000	74.380.307.040	497.775.900.960
2	631.680.000.000	59.523.792.000	572.156.208.000	74.380.307.040	497.775.900.960
3	631.680.000.000	59.523.792.000	572.156.208.000	74.380.307.040	497.775.900.960
4	631.680.000.000	59.523.792.000	572.156.208.000	74.380.307.040	497.775.900.960
5	631.680.000.000	59.523.792.000	572.156.208.000	74.380.307.040	497.775.900.960
		Total			2.488.879.504.800

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *present value* terhadap arus kas bersih (PV AKB) yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Nilai *Present Value*

Tahun	EAT	Depresiasi	Arus Kas Balik	13 %	PV AKB
0	(6.130.000.000)	-	(6.130.000.000)	1,00	
1	497.775.900.960	1.171.000.000	498.946.900.960	0,88	441.545.930.053
2	497.775.900.960	1.171.000.000	498.946.900.960	0,78	390.748.610.666
3	497.775.900.960	1.171.000.000	498.946.900.960	0,69	345.795.230.678
4	497.775.900.960	1.171.000.000	498.946.900.960	0,61	306.013.478.476

Tahun	EAT	Depresiasi	Arus Kas Balik	13 %	PV AKB
5	497.775.900.960	1.171.000.000	498.946.900.960	0,54	270.808.388.032
		Total			1.754.911.637.906

f) Perhitungan *Net Present Value* (NPV)

Tabel 13. Nilai *Net Present Value*

Tahun	Arus Kas Bersih	Jumlah Arus Kas
0	(6.130.000.000)	(6.130.000.000)
1	498.946.900.960	435.415.930.053
2	498.946.900.960	826.164.540.720
3	498.946.900.960	1.171.959.771.398
4	498.946.900.960	1.477.973.249.874
5	498.946.900.960	1.748.781.637.906
Net Present Value (NPV)		5.654.165.129.951

Berdasarkan Tabel 13. dapat dilihat bahwa nilai NPV > 0, yaitu sebesar Rp5.654.165.129.951, sehingga perbaikan dan penambahan mesin ini dinyatakan LAYAK.

g) *Payback Period*

$$PP = \frac{Investasi\ Awal}{Arus\ Kas\ Balik} = \frac{Rp6.130.000.000}{Rp498.946.900.960}$$
$$= 0{,}0123\ Tahun$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapat kesimpulan bahwa modal awal akan kembali dalam waktu 0,0123 Tahun atau sekitar 4 hari. Hal ini tentu sangat layak untuk dilakukan.

4. Kesimpulan

Identifikasi waktu baku pada setiap mesin, didapat hasil jumlah total waktu baku yang diperlukan perusahaan dalam memproduksi bubuk teh adalah 2075,05 menit atau selama 34,58 jam. Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan perbaikan pada mesin TSD dan penambahan pada mesin *Packer* dapat mengoptimalkan proses produksi di PTPN IV Unit Usaha Teh Bah Butong. Nilai utilitas pada mesin TSD mengalami penurunan utilitas dari 12,56% menjadi 6,28% setelah dilakukan perbaikan pada salah satu mesin TSD. Pada mesin *Packer* juga mengalami penurunan utilitas dari 10,22% menjadi 5,11% setelah dilakukan penambahan mesin. Berdasarkan analisis kelayakan menggunakan metode NPV dan *Payback Period*, perbaikan dan penambahan mesin ini sangat layak dilakukan. Dengan hasil perhitungan nilai NPV > 0, yaitu Rp5.654.165.129.951 dan nilai *payback period* adalah 0,0123 tahun atau selama 4 hari. Profit atau keuntungan yang didapat pada tahun pertama setelah pemotongan pajak sebesar 13% adalah Rp497.775.900.960.

Daftar Rujukan

[1] S. Rahmah, K. Ramdan, A. L. Yusuf, and A. Setiawan, "Isolasi Dan Identifikasi *Kafein* Dari Daun Teh Hijau, Teh Hitam Dan Teh Olong Menggunakan *Spektrofotometri* UV Vis," 2023.

[2] E. Siregar, I. Harahap, and K. Tambunan, "Analisis Optimalisasi Hasil Perkebunan Teh Bahbutong PTPN IV Sidamanik Dengan *Linear Programming*," vol. 3, no. 1, pp. 247–256, 2023.

[3] C. Imran Musa, "Peningkatan Kinerja Proses Melalui Analisis *Bottleneck* Dan Prinsip-Prinsip *Learn*," *Maximal Journal*, vol. 1, no. 6, pp. 281–284, 2024.

[4] F. Annisak, H. Sakinah Zainuri, and S. Fadilla, "Peran Uji Hipotesis Penelitian Perbandingan Menggunakan Statistika Non Parametrik Dalam Penelitian," 2024.

[5] M. Win Afgani, R. Paradesa, G. Testiana, R. Septa Nery, and U. Islam Negeri Raden Fatah Palembang, "Pelatihan Mengolah Data Berdistribusi Tidak Normal pada Uji ANOVA Dua Arah dengan Interaksi Menggunakan *ARTool* dan SPSS," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 11, no. 4, pp. 400–404, 2020.

[6] W. I. Rahmadani, "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konvensional, Corelap Dan Simulasi Promodel," vol. 02, no. 01, pp. 13–18, 2020.

[7] Ristanti Luffi Indah, "Analisis Sistem Antrian *Teller* Menggunakan Simulasi Promodel 7,5," vol. 3, no. 1, 2022.

[8] M. R. Fahrezi and N. Lokajaya, "Analisis Kelayakan Investasi Mesin Pemotong Kerupuk Ikan di UMKM Dua Putri Sangkapura Bawean," 2021.

[9] R. Bakri, A. A. Apriyani, and A. Sitti Halimah, "Kelayakan Finansial Usaha Sahabat Jamur Tiram di Kota Parepare Rahmawaty A Nadja," 2023.

[10] S. Sapna, I. C. Ramadhan, and R. R. Margana, "Analisis Kelayakan Investasi Mesin Menggunakan Metode NPV, IRR dan *Payback Period* di Salah Satu UMKM Pabrik Roti di Bandung," *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 2025.