

# ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI MESIN BUBUT DI PASSENGER BOARDING BRIDGE BUSINESS UNIT PT. BUKAKA TEKNIK UTAMA, Tbk.

Alvian Prabowo<sup>1</sup>, Nur Yulianti Hidayah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasila, Srengseng Sawah-Jagakarsa-DKI Jakarta (12940)

Email korespondensi: [nurhidayah@univpancasila.ac.id](mailto:nurhidayah@univpancasila.ac.id)

## ABSTRAK

PT. Bukaka Teknik Utama, Tbk., merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang konstruksi dengan salah satu produknya adalah garbarata. Seiring dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur sarana transportasi udara, PT. Bukaka Teknik Utama, Tbk., terkena dampak dengan melonjaknya permintaan garbarata. Selama ini perusahaan mengalami keterlambatan produksi yang disebabkan kapasitas mesin tidak sebanding dengan permintaan garbarata. Hal ini terlihat pada mesin bubut di tahap *preparation* mengalami keterlambatan produksi paling besar dibandingkan mesin lainnya. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis investasi penambahan mesin bubut yang dibutuhkan selama 7 tahun mendatang, dalam aspek teknis, maupun dalam aspek finansial yang meliputi Analisis *Net Present Value* (NPV), Analisis *Internal Rate Return* (IRR), Analisis *Payback Period* (PP), dan Analisis Sensitivitas. Berdasarkan *history* permintaan garbarata pada tahun 2011 sampai tahun 2018 mendapatkan perhitungan untuk menambah 1 unit mesin bubut untuk memenuhi permintaan garbarata. Berdasarkan aspek teknis, perusahaan layak untuk menambahkan 1 unit mesin bubut pada tahap *preparation*. Dari aspek finansial melalui analisis NPV didapatkan nilai sebesar Rp. 266.314.045,-, analisis IRR mendapatkan 72% lebih besar dari nilai MARR yang ditetapkan perusahaan sebesar 16%. *Payback Period* terjadi pada 1 tahun 4 bulan 16 hari, dan perubahan naik dan turunnya biaya operasional sampai dengan 5% tidak sensitiv terhadap keputusan investasi.

**Kata kunci:** Garbarata, Investasi, Mesin Bubut, Studi Kelayakan

## ABSTRACT

PT. Bukaka Teknik Utama, Tbk., As a producer of garbarata, has been affected by soaring demand for garbarata. So far, the company has experienced production delays due to the available engine capacity not proportional to garbarata demand. This can be seen in the lathe at the preparation stage having the largest production delay compared to other machines. The purpose of this research is to conduct investment analysis of the addition of the necessary lathes for the next 7 years, in technical aspects, as well as in financial aspects which include Net Present Value (NPV) analysis, Internal Rate Return (IRR) analysis, Analysis of Payback Period (PP), and sensitivity analysis. Based on the history of the request, the year 2011 until 2018 gained a calculation to add 1 unit of lathe to meet the demand for garbarata. Based on technical aspects, the company deserves to add 1 unit of lathe to the preparation stage. From financial aspect through NPV analysis acquired value of Rp. 266,314,045,-, IRR Analysis get 72% greater than the company's defined MARR value of 16%. The payback Period occurs on 1 year 4 months 16 days, and change up and down of an operational cost up to 5% insensitive to investment decisions

**Keywords:** Investment, Passenger Boarding Bridge, Lathe, Feasibility Study

**Citation:** Prabowo, A., Hidayah, N.Y., (2021). Analisis Kelayakan Investasi Mesin Bubut Di Passenger Boarding Bridge Business Unit PT. Bukaka Teknik Utama, Tbk. Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri, 03(1), 10-19, doi:xx.xxxxxx/jrosi.xx.x.xxx-xx

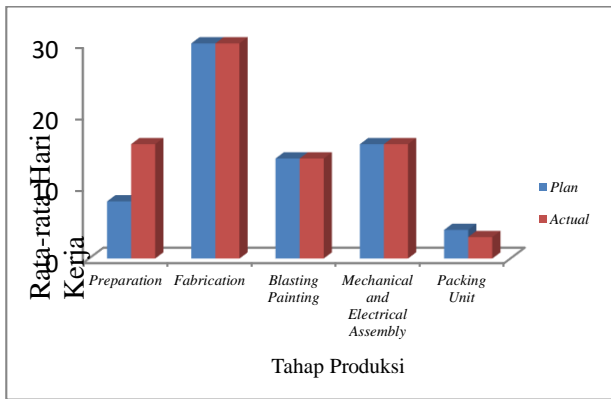
## 1. Pendahuluan

Dengan meningkatnya pertumbuhan dan perkembangan sarana infrastruktur pembangunan sarana moda transportasi udara di Indonesia semakin meningkat, hal ini membuat PT. Bukaka Teknik Utama, Tbk, sebagai industri penghasil

garbarata terkena dampak dengan melonjaknya permintaan garbarata.

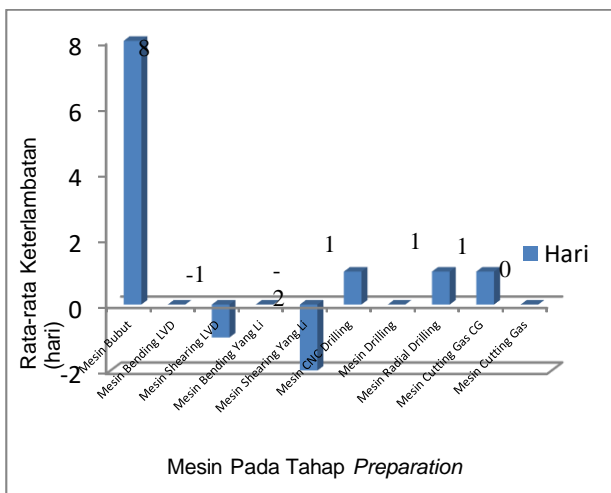
Dengan meningkatnya permintaan unit garbarata, membuat perusahaan harus meningkatkan efisiensi dan melakukan percepatan dalam proses produksinya tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Proses produksi garbarata melewati 5 tahap proses produksi, kelima

tahap produksi yang dilakukan, tahap *preparation* mengalami keterlambatan produksi paling besar.



Gambar 1 Tahap Proses Produksi *Planning* vs *Actual* Tahun 2018

Tahap *preparation* adalah sebuah tahap yang didalamnya terdapat berbagai macam mesin untuk memproduksi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan unit garbarata, dari 10 jenis mesin yang berbeda diketahui bahwa mesin bubut mengalami keterlambatan paling besar diantara mesin lainnya, hal ini disebabkan banyaknya komponen yang diproduksi dan kurangnya ketersediaan unit mesin bubut.



Gambar 2 Keterlambatan Proses Produksi Tahap *Preparation* Tahun 2018

Untuk mengurangi keterlambatan jam produksi dan menghindari biaya *pinalty* yang diberikan *customer*, perusahaan menerapkan jam kerja lembur. Oleh karena hal tersebut, perusahaan mengeluarkan ongkos produksi yang berlebih. Untuk itu perusahaan melakukan investasi mesin bubut untuk mengurangi keterlambatan jam produksi yang terjadi, serta mengurangi biaya *overtime* yang dikeluarkan, melalui analisis pada aspek teknis maupun finansial yang meliputi Analisis *Net Present Value* (NPV), Analisis *Internal Rate Return* (IRR), Analisis *Payback Period* (PP), dan

Analisis Sensitivitas. Diharapkan perusahaan dapat mempertimbangkan investasi mesin yang akan dilakukan.

## 2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini sumber data yang akan dianalisis terdiri dari data primer dan sekunder.

Biaya adalah jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk memproduksi sesuatu (*cost of production*) atau harga yang harus dibayar untuk mendapatkan sesuatu (*supply price*) [7].

Investasi adalah memberikan dolar saat ini untuk periode waktu tertentu untuk memperoleh pembayaran di masa depan yang akan memberikan imbalan kepada investor untuk (1) waktu dana tersebut diberikan, (2) tingkat inflasi yang diharapkan, (3) ketidakpastian pembayaran di masa depan [8].

Pengkajian kelayakan atas suatu usulan proyek bertujuan untuk mempelajari usulan tersebut dari segala segi secara professional agar setelah usulan proyek tersebut diterima dan dilaksanakan, betul-betul dapat mencapai hasil sesuai dengan yang direncanakan; jangan sampai terjadi setelah proyek selesai dibangun dan dioperasikan, apalagi yang berskala besar, memerlukan dana dan upaya lain yang juga besar, sehingga cukup berpengaruh terhadap kelangsungan hidup perusahaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian serta pengkajian yang seksama dan sistematis sebelum terlanjur menanam modal untuk implementasi. Kriteria keberhasilan proyek pada penelitian ini dititik beratkan pada keberhasilan proyek dari aspek finansial dan ekonomi. Hal ini bukan berarti mengabaikan pengkajian aspek lainnya seperti pemasaran, teknik dan engineering, dampak lingkungan, dan lain-lain. Aspek-aspek tersebut juga perlu dilihat karena memberi masukan penting kepada masalah finansial dan ekonomi proyek investasi [9].

Ekuivalensi didasarkan pada pandangan bahwa aliran kas yang diharapkan akan terjadi di masa yang akan datang dapat ditukar dengan suatu aliran kas sekarang ini. Apabila dipinjamkan uang dari sebuah bank pada waktu sekarang dan pinjaman tersebut harus dilunasi secara bertahap atau sekaligus di masa yang akan datang, maka sesungguhnya mengkonversi aliran kas yang akan dikeluarkan untuk membayar pinjaman tersebut pada masa yang akan datang (F) ke suatu nilai ekuivalen sekarang ini (P). Sebaliknya, apabila dipinjamkan uang kepada bank (dalam bentuk tabungan atau deposito) atau menginvestasikan uang tersebut dalam suatu usaha, maka berusaha mengkonversi nilai uang yang diinvestasikan (P) ke aliran kas masuk (pendapatan) yang diperoleh dalam masa yang akan data (F). Dengan demikian, kedua aliran kas (P dan F) memiliki nilai riil yang ekuivalen pada suatu tingkat suku bunga [10].

Besarnya perubahan nilai nominal dari uang yang diinvestasikan atau uang yang dipinjam setelah suatu periode waktu secara umum digolongkan sebagai bunga (interest). Berdasarkan definisi ini, bunga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut [10]:

$$\text{Bunga} = \text{Nilai pada akhir periode} - \text{Nilai awal} \dots \dots \dots (1)$$

Secara umum ada dua model cara menghitung bunga yaitu model bunga sederhana (*simple interest*

model) dan model bunga majemuk (*compound interest model*) [10].

Rumus-rumus bunga fundamental yang menyatakan hubungan diantara P, F, dan A dalam bentuk i dan n adalah sebagai berikut [11]:

Apabila ingin menghitung nilai sekarang (P) jika diketahui nilai yang akan datang (F) dapat menggunakan persamaan (2) sebagai berikut:

$$P = F \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right] = F(P/F, i, n) \dots\dots\dots (2)$$

Apabila ingin menghitung nilai sekarang (P) jika diketahui nilai seragam tahunan (A) dapat menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

$$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = A(P/A, i, n) \dots\dots\dots (3)$$

Apabila ingin menghitung nilai yang akan datang (F) jika diketahui nilai sekarang (P) dapat menggunakan persamaan (4) sebagai berikut:

$$F = P(1+i)^n = P(F/P, i, n) \dots\dots\dots (4)$$

Apabila ingin menghitung nilai yang akan datang (F) jika diketahui nilai seragam (A) dapat menggunakan persamaan (5) sebagai berikut:

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = A(F/A, i, n) \dots\dots\dots (5)$$

Apabila ingin menghitung nilai seragam (A) jika diketahui nilai sekarang (P) dapat menggunakan persamaan (6) sebagai berikut:

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P(A/P, i, n) \dots\dots\dots (6)$$

Apabila ingin menghitung nilai seragam (A) jika diketahui nilai yang akan datang (F) dapat menggunakan persamaan (7) sebagai berikut

$$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = F(A/F, i, n) \dots\dots\dots (2.7)$$

Menurut Irham Fahmi studi kelayakan bisnis adalah suatu kajian ilmu yang menilai pengerjaan suatu bisnis untuk dilihat layak atau tidak layak (*feasible or infeasible*) dilaksanakan dengan menempatkan ukuran-ukuran baik secara kualitatif dan kuantitatif yang akhirnya terangkum dalam sebuah rekomendasi. Untuk mengkaji dan menganalisis studi kelayakan bisnis dibutuhkan alat ukur dengan pendekatan kuantitatif berupa *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PBP) dapat dianggap sebagai penguat dalam mendukung keputusan bisnis [2].

Untuk menghitung NPV dapat menggunakan persamaan (8) atau persamaan (9) sebagai berikut [10]:

$$NPV = \sum PV_{Benefit} - \sum PV_{Cost} \dots\dots\dots (8)$$

Atau

$$NPV = \sum PV_{(Benefit-Cost)} - \text{Initial Investment Cost} \quad (9)$$

Dimana:

- $\sum PV_{Benefit}$  = Total nilai sekarang dari semua penerimaan
- $\sum PV_{Cost}$  = Total nilai sekarang dari semua biaya
- $\sum PV_{(Benefit-cost)}$  = Nilai sekarang dari aliran arus kas

Initial Investment cost = Biaya Investasi Awal

Persamaan dari IRR adalah sebagai berikut

$$NPV = 0 \dots\dots\dots (10)$$

$$\sum PV_{Benefit} - \sum PV_{Cost} = 0$$

$$\frac{\sum PV_{Benefit}}{\sum PV_{Cost}} = 1$$

Dari permasalahan yang melatarbelakangi penelitian kemudian ditentukan studi pustaka kemudian mengumpulkan data-data yang dibutuhkan. Data yang dikumpulkan berupa:

- a. Data daya terpasang pada objek penelitian
  - b. Data pemakaian listrik pada objek penelitian enam bulan
  - c. Data tagihan listrik enam bulan
  - d. Data komponen-komponen solar PV beserta harga dan biaya maintainancenya
  - e. Tarif dasar listrik tahun 2018 dan 2019
- Setelah data-data yang diperlukan terkumpul, lalu dilakukan pengolahan data berupa
- a. Memperkirakan pemakaian listrik selama 25 tahun ke depan
  - b. Memperkirakan persentase pemakaian listrik
  - c. Analisis teknis.
  - d. Menghitung biaya investasi rooftop solar PV
  - e. Memperkirakan biaya operasional selama 25 tahun beserta biaya pemakaian listrik PLN bila memakai *rooftop solar PV on grid* dan tanpa menggunakan *rooftop solar PV on grid*.
  - f. Menghitung manfaat yang didapatkan konsumen berupa penghematan dari biaya pemakaian listrik PLN.
  - g. Menganalisa kelayakan dengan menggunakan metode NPV, metode IRR dan metode *Payback*.
  - h. Analisis sensitivitas.
  - i. Analisis aspek lingkungan.

Selanjutnya menarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu menentukan layak atau tidaknya investasi yang dikeluarkan konsumen untuk membeli dan memasang panel solar PV. Dan memberikan saran terhadap penelitian yang dilakukan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Data Permintaan Garbarata

PT. Bukaka Teknik Utama, Tbk, menerapkan sistem produksi *Make To Order* (MTO), sehingga garbarata akan diproduksi jika ada pesanan dari *customer*. Data permintaan garbarata pada tahun 2011-2018 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Permintaan Garbarata Tahun 2011-2018

Periode	Permintaan Produk (Unit)
2011	53
2012	12
2013	51
2014	53
2015	16
2016	8

2017	37
2018	68
<b>Total</b>	<b>298</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>37</b>

Adapun data permintaan produk ini digunakan untuk meramalkan permintaan unit garbarata selama 7 tahun yang akan datang.

### 3.2. Data Permintaan Garbarata

Dalam perhitungan waktu produksi pada mesin bubut dibutuhkan data jam kerja yang terdiri dari 1 shift per hari sebesar 8 jam. Mesin bubut memproduksi 120 jenis *part item* dengan jumlah total komponen sebanyak 295 unit komponen. Pada proses produksinya memerlukan waktu sebesar 7025 menit atau setara 117 jam kerja.

### 3.3. Biaya Investasi Mesin Bubut

Perusahaan mengeluarkan biaya untuk membeli mesin bubut dengan harga mesin bubut untuk tipe *Winho High Speed* sebesar Rp. 141.239.000,-

### 3.4. Biaya Tenaga Kerja dan Biaya Lembur

Biaya tenaga kerja atau gaji karyawan pada operator mesin bubut sebesar Rp. 3.580.000,- dengan rincian dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2. Rincian Gaji Karyawan Setiap Bulan**

Rincian	Nilai (Rp)
Gaji Pokok	2.750.000
Uang Transportasi	440.000
Uang Makan	330.000
BPJS	60.000
<b>Total</b>	<b>3.580.000</b>

Untuk menghitung gaji karyawan setiap tahunnya sebesar Rp. 42.960.000,-. Untuk rincian biaya yang dikeluarkan saat lembur dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3. Rincian Upah Kerja Lembur Per jam**

Rincian	Nilai (Rp)
Upah Lembur Senin-Jumat	40.000
Upah Lembur Sabtu/Minggu/Libur	65.000
Upah Lembur Karyawan Unit Lain	75.000
Uang Makan 1 Hari	15.000
<b>Total Biaya Lembur Keseluruhan</b>	<b>195.000</b>

### 3.5. Biaya Pemakaian Listrik Mesin Bubut

Konsumsi listrik pada mesin bubut *Winho High Speed* sebesar 654 VA atau setara dengan 0,654KW. Sehingga dapat diketahui biaya listrik yang harus dikeluarkan perusahaan untuk 1 unit mesin bubut sebagai berikut :

Biaya Mesin Bubut  
 = Konsumsi Listrik Mesin Bubut (kW) x Biaya per kWh x Jam Kerja/Bulan (H)  
 = 0,654 kW x Rp. 1.467,- per kWh x (8 jam x 22 hari)  
 = Rp. 168.857,568 ≈ Rp. 168.858,- / Bulan

Biaya listrik mesin bubut *winho high speed* yang dibutuhkan dalam waktu satu tahun adalah sebesar Rp. 168.858,- x 12 = Rp. 2.026.296,-.

### 3.6. Biaya Pemeliharaan Mesin Bubut

Untuk menghindari *downtime* yang terjadi dan menjaga kestabilan produktivitas pada mesin, dilakukan pemeliharaan secara rutin. Adapun biaya pemeliharaan mesin bubut dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4. Rincian Biaya Pemeliharaan Mesin Bubut**

Uraian	Qty	Satuan	Harga Satuan	Total
Oli	2	Botol	60.000	120.000
Pelumas				
Sarang	1	Pcs	10.000	10.000
Tangan				
Masker	1	Pcs	5.000	5.000
WD 40	4	Botol	56.000	224.000
<b>Total</b>				<b>359.000</b>

Biaya pemeliharaan mesin bubut *winho high speed* yang dibutuhkan dalam waktu satu tahun adalah sebesar Rp. 359.000,- x 12 = Rp. 4.308.000,-.

### 3.7. Peramalan Garbarata Selama 7 Tahun Mendatang

Berdasarkan data permintaan garbarata, maka dapat dilakukan peramalan permintaan garbarata selama 7 tahun mendatang sesuai dengan umur ekonomis mesin, menggunakan metode peramalan *simple average* :

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-8}}{8}$$

$$= \frac{298}{8}$$

$$= 37,25 \approx 37 \text{ unit}$$

### 3.8. Perhitungan Kapasitas Investasi Mesin Bubut

#### a. Perhitungan Kapasitas Mesin Bubut

Mesin bubut pada tahap *preparation* 295 material yang akan digunakan dalam memproduksi garbarata. Dengan adanya peramalan garbarata selama 7 tahun mendatang, maka dapat diketahui kebutuhan material yang akan diproduksi pada mesin bubut, dengan perhitungan sebagai berikut :

Jumlah Material yang Dibutuhkan = Material x Permintaan Garbarata/Tahun  
 = 295 unit x 37 unit garbarata/tahun  
 = 10.989 unit/tahun

Sehingga untuk membuat sebanyak 10.989 unit komponen material/tahun membutuhkan jam produksi yang dapat dilihat pada perhitungan berikut ini :

Jumlah Jam Produksi yang Dibutuhkan = Waktu Produksi komponen Per Unit Garbarata x Permintaan Garbarata/tahun  
 = 117 jam x 37 unit garbarata/tahun  
 = 4329 jam/tahun

#### b. Perhitungan Mesin Bubut yang Dibutuhkan

Dalam menghitung kebutuhan mesin bubut selama 7 tahun mendatang, dapat dihitung dengan cara berikut ini :

Jumlah mesin dibutuhkan

$$= \frac{\text{Kebutuhan jam/tahun}}{\text{jam mesin tersedia/tahun}}$$

$$= \frac{4329 \text{ jam/tahun}}{8 \text{ jam} \times 22 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan}}$$

= 2,04 ≈ 2 unit mesin

Saat ini perusahaan telah memiliki 1 unit mesin bubut yang tersedia, sehingga untuk memenuhi kebutuhan produksi selama 7 tahun mendatang, perusahaan menambah 1 unit mesin bubut.

- c. Biaya Investasi Mesin Bubut  
Setelah diketahui perusahaan harus menambah 1 unit mesin bubut, maka perusahaan harus mengeluarkan sebesar Rp. 141.239.000,-
- d. Perhitungan Biaya Listrik yang Dibutuhkan  
Tarif listrik yang dikenakan untuk industri golongan R3 adalah Rp. 1.467,-/KWh, sehingga penyesuaian biaya listrik 2 unit mesin bubut adalah sebagai berikut :  
Perhitungan Waktu Produksi 2 Mesin  
= jam mesin tersedia/tahun x jumlah unit mesin  
= (8 jam x 22 hari x 12 bulan) x 1 unit mesin  
= 2.112 jam/tahun

Estimasi untuk menghitung biaya listrik 1 unit mesin bubut baru setiap tahunnya sebagai berikut :

Biaya Listrik per Tahun (Rp)  
= Waktu Produksi Mesin Bubut Baru x Tarif Dasar Listrik x Beban Listrik Mesin  
= 2.112 jam x Rp. 1.467,- per KWh x 0,654 KW  
= 2.112 jam x Rp. 1.467,- per KWh x 0,654 KW  
= Rp. 2.026.291,-

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui estimasi biaya listrik untuk 1 unit mesin bubut baru selama 7 tahun mendatang mulai tahun 2019 sampai dengan tahun 2025 adalah sebesar Rp. 2.026.291,- /tahun.

### 3.9. Analisis Aspek Penambahan 1 Mesin Bubut

Tahap *preparation* memiliki luas bangunan dengan panjang 54 meter<sup>2</sup> dan lebar 20 meter<sup>2</sup>. Didalam area *workshop* terdapat blok berukuran panjang 6 meter<sup>2</sup> dan lebar 4 meter<sup>2</sup> yang diisi 1 unit mesin yang berdeda. Dengan adanya penambahan 1 unit mesin bubut masih bisa ditempatkan pada area *workshop* tahap *preparation*.

Tabel 5 Rincian Jam Lembur Per Tahun

Tahun	Kekurangan Jam Produksi	Jam Lembur Dilakukan (jam)			
		Week-day	Week-end	Unit Lain	Libur
2019	2217	1056	768	384	9
2020	2217	1056	768	384	9
2021	2217	1056	768	384	9
2022	2217	1056	768	384	9
2023	2217	1056	768	384	9
2024	2217	1056	768	384	9
2025	2117	1056	768	384	9

### 3.10 Biaya Operasional Untuk 1 Unit Mesin Bubut (Kondisi Existing)

Dalam proses produksi unit garbarata, perusahaan mengeluarkan berbagai macam biaya dalam menunjang proses produksi, diantaranya adalah biaya listrik, biaya pemeliharaan pada unit mesin bubut dan biaya lembur karyawan. Biaya lembur karyawan diberikan sesuai dengan jam lembur yang dilakukan, jam lembur pada hari kerja (hari senin sampai kamis diluar jam kerja normal) selama 4 jam dalam 22 hari per bulan, jam lembur pada hari sabtu dan minggu selama 8 jam dalam 8 hari per bulan, dan 1 pada hari libur nasional selama 9 jam/hari apabila dibutuhkan. Untuk melihat perhitungan dalam perincian jam lembur yang dilakukan oleh perusahaan dapat dilihat pada perhitungan berikut ini :

Kekurangan Waktu Produksi Per Tahun  
= Jam Produksi Dibutuhkan - Jam Produksi Tersedia (1 unit mesin x 8 jam kerja x 22 hari kerja x 12 bulan)  
= 4329 jam - 2112 jam  
= 2217 jam/tahun

Dari kekurangan jam produksi yang selama 2217 jam pada setiap tahunnya, maka perusahaan melakukan jam kerja lembur pada hari senin sampai hari jumat (*weekday*) selama 4 jam perharinya dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

Jam Lembur *Weekday* Per Tahun  
= Jam Kerja *Weekday* x Banyaknya Hari Per Bulan x 12 Bulan  
= 4 jam x 22 hari x 12 bulan  
= 1056 jam/tahun

Kekurangan Waktu Prouksi Per Tahun  
= Jam Produksi Dibutuhkan - Jam Produksi Tersedia - Jam Lembur *Weekday*  
= 4329 jam - 2112 jam - 1056 jam  
= 1161 jam/tahun

Setelah dilakukannya jam lembur pada hari senin sampai hari jumat (*weekday*) selama 1056 jam/tahun, masih terdapat kekurangan jam kebutuhan produksi sebanyak 1161 jam/tahun. Untuk itu perlu dilakukan kembali jam lembur yang dilakukan pada hari sabtu dan minggu (*weekend*) selama 8 jam/hari dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

Jam Lembur *Weekend* Per Tahun  
= Jam Kerja *Weekend* x Banyaknya Hari Per Bulan x 12 Bulan  
= 8 jam x 8 hari x 12 bulan  
= 768 jam/tahun

Kekurangan Waktu Prouksi Per Tahun  
= Jam Produksi Dibutuhkan - Jam Produksi Tersedia - Jam Lembur *Weekday* - Jam Lembur *Weekend*  
= 4329 - 2112 - 1056 - 768  
= 393 jam/tahun

Rincian biaya lembur yang dikeluarkan setiap tahunnya dapat dilihat dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

Biaya Lembur untuk hari biasa (*weekday*) dengan 4 jam kerja  
 = (Upah lembur + upah makan) x 22 Hari per bulan x 12 bulan  
 = (Rp. 160.000,- + Rp. 15.000) x 22 Hari per bulan x 12 bulan  
 = Rp. 46.200.000,-/tahun.

Biaya Lembur untuk hari libur (*weekend*) dengan 8 jam kerja  
 = (Upah lembur + upah makan) x 8 Hari per bulan x 12 bulan  
 = (520.000 + 15.000) x 8 Hari per bulan x 12 bulan  
 = Rp. 51.360.000,-

Biaya Lembur Tambahan karyawan unit lain dengan 8 jam kerja  
 = (Upah lembur + upah makan) x 4 Hari per bulan x 12 bulan  
 = (260.000 + 15.000) x 4 Hari per bulan x 12 bulan  
 = Rp. 13.200.000,-

Biaya Lembur Hari Libur  
 = (Upah lembur + upah makan) x 1 Hari per tahun  
 = (585.000 + 15.000) x 1 Hari per tahun  
 = Rp. 600.000,-

Setelah diketahui rincian jam lembur yang dilakukan serta rincian upah lembur yang diberikan pada setiap tahunnya, maka dapat dihitung untuk biaya yang dikeluarkan dalam proses pembuatan garbarata selama 7 tahun kedepan. Biaya operasional yang dikeluarkan meliputi biaya lembur karyawan dan biaya listrik pada jam lembur. Adapun estimasi biaya operasional menggunakan 1 unit mesin bubut yang didalamnya terdapat biaya lembur karyawan per tahun, serta biaya listrik pada jam lembur per tahun selama 7 tahun kedepan dapat dilihat pada Tabel 4.12 dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

Biaya Listrik Jam Lembur Per Tahun  
 = Total Jam Lembur x Tarif Dasar Listrik x Beban Listrik Mesin  
 = 2217 jam x Rp. 1.467,- Per KWh x 0,654 KW  
 = Rp. 2.127.029,706,- ≈ Rp. 2.127.000,-

Estimasi Biaya Operasional 7 Tahun Mendatang  
 = Biaya Lembur Karyawan + Biaya Listrik Lembur  
 = Rp. 111.360.000,- + Rp. 2.127.000,-  
 = Rp. 113.487.000,-

**Tabel 6.** Estimasi Biaya Operasional 7 Tahun Mendatang

Tahun	Biaya Lembur Karyawan (Rp)	Biaya Listrik Lembur (Rp)	Total Per Tahun (Rp)	Biaya Tahun
2019	111.360.000	2.127.000	113.487.000	
2020	111.360.000	2.127.000	113.487.000	
2021	111.360.000	2.127.000	113.487.000	
2022	111.360.000	2.127.000	113.487.000	
2023	111.360.000	2.127.000	113.487.000	
2024	111.360.000	2.127.000	113.487.000	
2025	111.360.000	2.127.000	113.487.000	

#### 4.11 Perhitungan Biaya Operasional Dengan Penambahan Mesin Baru

Dengan penambahan 1 unit mesin bubut baru, maka dapat dihitung jam produksi menggunakan 2 unit mesin bubut dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

Kekurangan Waktu Produksi Tahun 2019  
 = Waktu Produksi Dibutuhkan - Jam Produksi Tersedia (2 unit mesin x 8 jam kerja x 22 hari kerja x 12 bulan)  
 = 4329 jam - 4224 jam  
 = 105 jam/tahun

Dari perhitungan yang telah dilakukan, masih terdapat kekurangan waktu produksi sebanyak 105 jam/tahun. Setelah diketahui kapasitas jam lembur pada mesin bubut per hari, maka dapat diketahui kebutuhan waktu lembur dari mesin bubut pada setiap tahunnya melalui perhitungan berikut ini :

Kebutuhan Waktu Lembur Per Tahun  
 =  $\frac{\text{Kekurangan Waktu Produksi Per Tahun}}{\text{Kapasitas Waktu Lembur Per Hari}}$   
 =  $\frac{105 \text{ jam/tahun}}{8 \text{ jam/hari}}$   
 = 13,25 hari ≈ 13 hari/tahun

Perhitungan biaya operasional yang dikeluarkan meliputi biaya pemeliharaan untuk 1 mesin baru, biaya listrik untuk 1 mesin baru yang digunakan saat jam kerja normal dan jam lembur, serta biaya jam lembur karyawan apabila masih terdapat kekurangan jam produksi setelah adanya penambahan unit mesin bubut.

a. Biaya Lembur Pada Mesin Bubut Baru Per Tahun  
 Biaya lembur pada mesin bubut baru dihitung berdasarkan jam lembur yang dilakukan pada satu mesin bubut baru selama 105 jam/tahun dikalikan biaya lembur karyawan (upah lembur dan upah makan lembur)  
 Biaya Lembur untuk 13 hari kerja/tahun (*weekday*)  
 = (jam lembur dilakukan x Biaya Lembur) + (waktu lembur dilakukan x biaya makan/hari lembur)  
 = (105 jam x Rp. 40.000,-) + (13 hari x Rp. 15.000,-)  
 = Rp. 4.200.000,- + Rp. 195.000,-  
 = Rp. 4.395.000,-

b. Biaya Listrik untuk Mesin Bubut Baru Per Tahun  
 Untuk menghitung biaya kebutuhan listrik per tahun pada 1 mesin, dapat dilihat dari total jam produksi yang dilakukan pada mesin tersebut, dan selanjutnya dapat dihitung kebutuhan biaya listrik per tahunnya dengan contoh perhitungan sebagai berikut :  
 Jam Produksi Total Pada 1 Unit Mesin Baru Per Tahun  
 = Jam Produksi normal 1 Mesin Bubut Baru + Jam Lembur  
 = 2.112 jam + 105 jam  
 = 2.217 jam/tahun

c. Biaya Listrik 1 Mesin Baru Per Tahun  
 = Jam Produksi Total x Tarif Dasar Listrik x Beban Listrik Mesin  
 = 2.217 jam x Rp. 1.467,- Per KWh x 0,654 KW

= Rp. 2.127.029,706,- ≈ Rp. 2.127.030,-/tahun

d. Biaya Pemeliharaan Mesin Bubut Per Tahun  
Rincian biaya pemeliharaan mesin bubut per bulan dapat dilihat pada Tabel 4., adapun biaya pemeliharaan mesin bubut pada setiap tahunnya adalah Rp. 4.308.000,-/tahun. Biaya yang dikeluarkan dalam penambahan 1 unit mesin bubut baru dapat dilihat pada Tabel berikut :

**Tabel 7.** Estimasi Biaya Operasional Mesin Bubut Baru

Tahun	Biaya Lembur (Rp)	Biaya Listrik (Rp)	Biaya Pemeliharaan Mesin (Rp)	Total Biaya Per Tahun (Rp)
2019	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030
2020	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030
2021	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030
2022	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030
2023	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030
2024	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030
2025	4.395.000	2.127.030	4.308.000	10.830.030

Setelah diketahui total biaya operasional mesin bubut baru, maka dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai penghematan yang didapatkan dari biaya operasional saat ini (*existing*), dengan penambahan 1 unit mesin bubut baru.

**Tabel 8.** Penghematan Dengan Penambahan Mesin Bubut Baru

Tahun	Total Biaya Existing (Rp)	Total Biaya Mesin Baru (Rp)	Nilai Penghematan (Rp)
2019	113.487.000	10.830.030	102.656.970
2020	113.487.000	10.830.030	102.656.970
2021	113.487.000	10.830.030	102.656.970
2022	113.487.000	10.830.030	102.656.970
2023	113.487.000	10.830.030	102.656.970
2024	113.487.000	10.830.030	102.656.970
2025	113.487.000	10.830.030	102.656.970

### 3.12. Analisis Net Present Value (NPV)

Dalam menghitung nilai *Net Present Value* (NPV) diperlukan nilai penghematan saat ini atau *Present Worth of Benefit* (PWB), dan nilai investasi yang dikeluarkan saat ini atau *Present Worth of Cost* (PWC) dengan menggunakan  $i = 16\%$  sesuai dengan MARR yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan nilai penghematan pada Tabel 4.16, dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut.

Nilai Penghematan =  $A (P / A, i\%, N)$  atau

$$A \frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N}$$

$$= 102.656.970 \times \frac{(1+0,16)^7 - 1}{0,16(1+0,16)^7}$$

$$= 102.656.970 \times 4,039$$

$$= \text{Rp. } 414.631.502,-$$

Dengan diketahui nilai penghematan saat ini, maka akan didapatkan nilai total *Present Worth of Benefit* (PWB) selama 7 tahun mendatang sebesar Rp. 414.631.502,- sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai *Net Present Value* (NPV), dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\text{PWB} = \text{Nilai penghematan saat ini}$$

$$= \text{Rp. } 414.631.502,-$$

$$\text{PWC} = \text{Biaya Investasi 1 Mesin Bubut Winho High Speed}$$

$$= \text{Rp. } 141.239.000,-$$

$$\text{NPV} = \text{PWB} - \text{PWC}$$

$$= \text{Rp. } 407.553.045 - \text{Rp. } 141.239.000$$

$$= \text{Rp. } 266.314.045,-$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai NPV untuk penambahan 1 unit mesin bubut selama 7 tahun mendatang sebesar Rp. 266.314.045,- dari hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui nilai  $\text{NPV} > 0$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa investasi penambahan 1 unit mesin bubut menjadi 2 unit mesin bubut layak untuk dilakukan.

### 3.13. Analisis Internal Rate Return (IRR)

Dalam menghitung nilai *Internal Rate Return* (IRR) apabila menggunakan nilai suku bunga ( $i$ ) sebesar 50% dan nilai pengematan pada Tabel 4.16, maka nilai *Net Present Value* (NPV) penambahan 1 mesin bubut baru yang didapat adalah sebagai berikut :

Contoh perhitungan estimasi nilai penghematan penambahan mesin bubut dengan nilai  $i = 50\%$  :

$$\text{Nilai Penghematan} = A (P / A, i\%, N) \text{ atau } A \frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N}$$

$$= 102.656.970 \times \frac{(1+0,5)^7 - 1}{0,5(1+0,5)^7}$$

$$= 102.656.970 \times 1,883$$

$$= \text{Rp. } 193.303.075,-$$

Diketahui nilai penghematan saat ini, maka akan didapatkan nilai total *Present Worth of Benefit* (PWB) sebesar Rp. 193.303.075,- sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai *Net Present Value* (NPV), dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\text{PWB} = \text{Nilai penghematan saat ini}$$

$$= \text{Rp. } 193.303.075,-$$

$$\text{PWC} = \text{Biaya Investasi 1 Mesin Bubut Winho High Speed}$$

$$= \text{Rp. } 141.239.000,-$$

$$\text{NPV} = \text{PWB} - \text{PWC}$$

$$= \text{Rp. } 193.303.075 - \text{Rp. } 141.239.000$$

$$= \text{Rp. } 52.064.075,-$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan dengan suku bunga ( $i$ ) sebesar 50%, maka didapatkan nilai NPV sebesar Rp. 52.064.075,-. Apabila nilai suku bunga ( $i$ ) diganti dengan 75%, maka perhitungan nilai *Net Present of Value* (NPV) dapat diketahui sebagai berikut :

Contoh perhitungan estimasi nilai penghematan penambahan mesin bubut dengan nilai  $i = 75\%$  :

$$\text{Nilai Pengematan} = A (P / A, i\%, N) \text{ dimana } A \frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N}$$

$$= 102.656.970 \times \frac{(1+0,75)^7 - 1}{0,75(1+0,75)^7}$$

$$= 102.656.970 \times 1,307$$

$$= \text{Rp. } 134.172.660,-$$

Diketahui nilai penghematan saat ini menggunakan suku bunga sebesar 75% untuk mendapatkan *Internal Rate Return* (IRR), dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{PWB} = \text{Nilai penghematan saat ini}$$

$$= \text{Rp. } 134.172.660,-$$

$$\text{PWC} = \text{Biaya Investasi 1 Mesin Bubut Winho High Speed}$$

$$= \text{Rp. } 141.239.000,-$$

$$\text{NPV} = \text{PWB} - \text{PWC}$$

$$= \text{Rp. } 134.172.660 - \text{Rp. } 141.239.000$$

$$= - \text{Rp. } 7.066.340,-$$

**Interpolasi**

$$\begin{aligned} \frac{i-50\%}{75\%-50\%} &= \frac{0 - \text{Rp. } 52.064.075}{-\text{Rp. } 7.066.340 - \text{Rp. } 52.064.075} \\ \frac{i-50\%}{25\%} &= \frac{-\text{Rp. } 52.064.075}{-\text{Rp. } 59.130.415} \\ \frac{i-50\%}{25\%} &= 0,88 \\ i - 50\% &= 0,88 \times 25\% \\ i &= (0,88 \times 25\%) + 50\% \\ i &= 0,72 \approx 72\% \end{aligned}$$

Dari hasil yang sudah didapatkan, dapat dilihat bahwa nilai *Internal Rate Return* (IRR) lebih besar dari suku bunga (MARR) yang ditetapkan perusahaan yaitu 72% > 16%. Dengan demikian, investasi penambahan 1 unit mesin bubut menjadi 2 unit mesin bubut layak untuk dilaksanakan.

**3.14. Analisis Payback Period (PP)**

Metode *payback period* (PP) digunakan dalam penentuan waktu atau periode dalam melakukan pengembalian investasi yang dilakukan. Adapun untuk mendapatkan nilai *Payback Period* investasi penambahan 1 unit mesin bubut dapat dilakukan dengan perhitungan seperti berikut :

$$\begin{aligned} PP &= \frac{\text{Biaya Investasi}}{\text{Penghematan/tahun}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 141.239.000}{\text{Rp. } 102.656.970} \\ &= 1,376 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka nilai *Payback Period* (PP) dalam investasi pembelian 1 unit mesin bubut adalah selama 1 tahun 4 bulan 16 hari (dengan asumsi 1 bulan 30 hari).

**3.15. Analisis Sensitivitas**

Analisis sensitivitas akan memberikan gambaran sejauh mana keputusan akan cukup kuat berhadapan dengan perubahan parameter yang akan mempengaruhi. Dalam hal ini parameter yang dianggap dapat mempengaruhi dalam pengambilan keputusan adalah perubahan biaya operasional yang meliputi biaya pemeliharaan mesin, biaya listrik pada mesin, serta upah karyawan yang diberikan. Untuk itu perlu dilakukan analisis sensitivitas pada perubahan-perubahan biaya operasional yang terjadi.

**a. Perubahan Biaya Operasional Turun 2,5%**

Apabila biaya operasional mengalami perubahan yakni penurunan biaya sebanyak 2,5%. Maka perubahan biaya total pada kondisi *existing* akan berubah menjadi Rp. 110.649.825,-, dan biaya total pada mesin bubut baru akan berubah menjadi Rp. 10.559.279,-, sehingga nilai penghematan yang didapat adalah Rp. 100.090.546,-. Biaya operasional akan mengalami penurunan 2,5% pada setiap tahunnya.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Penghematan Tahun 2019} &= F (P / F, i\%, N) \text{ atau} \\ &= \frac{1}{(1 + i)^N} \\ &= 100.090.546 \times \frac{1}{(1 + 0,16)^1} \\ &= 100.090.546 \times 0,862 \\ &= \text{Rp. } 86.278.051,- \end{aligned}$$

Diketahui nilai penghematan saat ini, maka akan didapatkan nilai total PWB sebesar Rp. 380.527.108,- sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai NPV, dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{PWB} &= \text{Nilai penghematan saat ini} \\ &= \text{Rp. } 380.527.108,- \\ \text{PWC} &= \text{Biaya Investasi 1 Mesin Bubut} \\ &= \text{Rp. } 141.239.000,- \\ \text{NPV} &= \text{PWB} - \text{PWC} \\ &= \text{Rp. } 380.527.108 - \text{Rp. } 141.239.000 \\ &= \text{Rp. } 239.288.108,- \end{aligned}$$

**Tabel 9.** Penurunan Biaya Operasional Sebesar 2,5%

Tahun	Total Biaya Existing (Rp)	Total Biaya Mesin Baru (Rp)	Nilai Penghematan (Rp)	(P/F, 16%, N)	Penghematan Sekarang (Rp)
2019	110.649.825	10.559.279	100.090.546	0,862	86.278.051
2020	107.883.579	10.295.297	97.558.282	0,743	72.485.804
2021	105.186.940	10.037.915	95.149.025	0,640	60.990.525
2022	102.556.828	9.786.967	92.769.861	0,552	51.208.963
2023	99.992.907	9.542.293	90.450.614	0,476	43.054.492
2024	97.493.084	9.303.736	88.189.349	0,410	36.157.633
2025	95.053.124	9.071.143	85.981.982	0,353	30.351.640
<b>Total Penghematan</b>					<b>380.527.108</b>

**b. Perubahan Biaya Operasional Turun 5%**

Apabila biaya operasional mengalami perubahan yakni penurunan biaya sebanyak 5%. Maka perubahan biaya total pada kondisi *existing* akan berubah menjadi Rp. 107.812.650,-, dan biaya total pada mesin bubut baru akan berubah menjadi Rp. 10.288.529,-, sehingga nilai penghematan yang didapat adalah Rp. 97.524.121,-. Biaya operasional akan mengalami penurunan 5% pada setiap tahunnya.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Penghematan Sekarang Tahun 2019} &= F (P / F, i\%, N) \text{ atau} \\ &= \frac{1}{(1 + i)^N} \\ &= 97.524.121 \times \frac{1}{(1 + 0,16)^1} \\ &= 97.524.121 \times 0,862 \\ &= \text{Rp. } 84.065.792,- \end{aligned}$$

**Tabel 10** Penurunan Biaya Operasional Sebesar 5%

Tahun	Total Biaya Existing (Rp)	Total Biaya Mesin Baru (Rp)	Nilai Penghematan (Rp)	(P/F, 16%,N)	Nilai Sekarang (Rp)
2019	107.812.650	10.288.529	97.524.121	0,862	84.065.792
2020	102.422.018	9.774.103	92.647.915	0,743	68.837.401
2021	97.300.917	9.285.398	88.015.519	0,640	56.329.932
2022	92.435.871	8.821.128	83.614.743	0,552	46.155.338
2023	87.814.077	8.380.072	79.434.006	0,476	37.810.587
2024	83.423.373	7.961.068	75.462.305	0,410	30.939.545
2025	79.252.204	7.563.015	71.689.190	0,353	25.306.284
<b>Total Penghematan</b>					<b>349.444.879</b>

Diketahui nilai penghematan saat ini, maka akan didapatkan nilai total PWB sebesar Rp. 349.444.879,- sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk



mendapatkan nilai NPV, dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

PWB = Nilai penghematan saat ini  
 = Rp. 349.444.879,-  
 PWC = Biaya Investasi 1 Mesin Bubut  
 = Rp. 141.239.000,-  
 NPV = PWB - PWC  
 = Rp. 349.444.879 - Rp. 141.239.000  
 = Rp. 208.205.879,-

c. Perubahan Biaya Operasional Naik 2,5%

Apabila biaya operasional mengalami perubahan yakni kenaikan biaya sebanyak 2,5%. Maka perubahan biaya total pada kondisi *existing* akan berubah menjadi Rp. 116.324.175,-, dan biaya total pada mesin bubut baru akan berubah menjadi Rp. 11.100.781,-, sehingga nilai penghematan yang didapat adalah Rp. 105.223.394,-.

Nilai Penghematan Sekarang Tahun 2019 =  $F (P / F, i\%, N)$  atau  $\frac{1}{(1+i)^N}$   
 =  $105.223.394 \times \frac{1}{(1+0,16)^1}$   
 =  $105.223.394 \times 0,862$   
 = Rp. 90.702.566,-

Tabel 11 Kenaikan Biaya Operasional Sebesar 2,5%

Tahun	Total Biaya Existing (Rp)	Total Biaya Mesin Baru (Rp)	Nilai Penghematan (Rp)	(P/F, 16%,N)	Nilai Sekarang (Rp)
2019	116.324.175	11.100.781	105.223.394	0,862	90.702.566
2020	119.232.279	11.378.301	107.853.979	0,743	80.135.506
2021	122.213.086	11.662.759	110.550.327	0,640	70.752.209
2022	125.268.413	11.954.328	113.314.085	0,552	62.549.375
2023	128.400.123	12.253.186	116.146.937	0,476	55.285.942
2024	131.610.126	12.559.516	119.050.610	0,410	48.810.750
2025	134.900.379	12.873.504	122.026.875	0,353	43.075.487
<b>Total Penghematan</b>					<b>451.311.835</b>

Sumber : Tabel 4.14, Data Diolah

Diketahui nilai penghematan saat ini, maka akan didapatkan nilai total PWB sebesar Rp. 451.311.835,- sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai NPV, dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

PWB = Nilai penghematan saat ini  
 = Rp. 451.311.835,-  
 PWC = Biaya Investasi 1 Mesin Bubut  
 = Rp. 141.239.000,-  
 NPV = PWB - PWC  
 = Rp. 451.311.835 - Rp. 141.239.000  
 = Rp. 310.072.835,-

d. Perubahan Biaya Operasional Naik 5%

Apabila biaya operasional mengalami perubahan yakni kenaikan biaya sebanyak 5%. Maka perubahan biaya total pada kondisi *existing* akan berubah menjadi Rp. 119.161.350,-, dan biaya total pada mesin bubut baru akan berubah menjadi Rp. 11.371.532,-, sehingga nilai penghematan yang didapat adalah Rp. 107.789.818,-.

Nilai Penghematan Sekarang =  $F (P / F, i\%, N)$  atau  $\frac{1}{(1+i)^N}$   
 =  $107.789.818 \times \frac{1}{(1+0,16)^1}$   
 =  $107.789.818 \times 0,862$   
 = Rp. 92.914.823,-

Tabel 12 Kenaikan Biaya Operasional Sebesar 5%

Tahun	Total Biaya Existing (Rp)	Total Biaya Mesin Baru (Rp)	Nilai Penghematan (Rp)	(P/F, 16%,N)	Nilai Sekarang (Rp)
2019	119.161.350	11.371.532	107.789.818	0,862	92.914.823
2020	122.140.384	11.655.820	110.484.563	0,743	82.090.030
2021	125.193.894	11.947.216	113.246.678	0,640	72.477.874
2022	128.323.741	12.245.896	116.077.845	0,552	64.074.970
2023	131.531.835	12.552.043	118.979.791	0,476	56.634.381
2024	134.820.131	12.865.844	121.954.287	0,410	50.001.258
2025	138.190.634	13.187.490	125.003.144	0,353	44.126.110
<b>Total Penghematan</b>					<b>462.319.446</b>

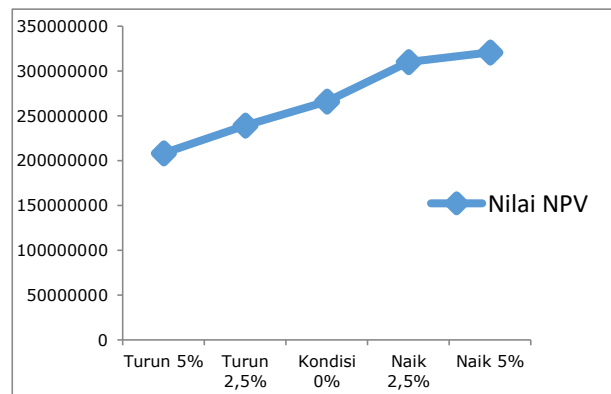
Diketahui nilai penghematan saat ini, maka akan didapatkan nilai total PWB sebesar Rp. 462.319.446,- sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai NPV, dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

PWB = Nilai penghematan saat ini  
 = Rp. 462.319.446,-  
 PWC = Biaya Investasi 1 Mesin Bubut  
 = Rp. 141.239.000,-  
 NPV = PWB - PWC  
 = Rp. 462.319.446 - Rp. 141.239.000  
 = Rp. 321.080.446,-

Setelah dilakukan perhitungan mengenai perubahan biaya operasional, dapat dilihat hasil perhitungan secara singkat pada Tabel berikut :

Tabel 13. Rekapitulasi Kenaikan Tingkat Suku Bunga

No	Perubahan Operasional	Biaya	Nilai NPV (Rp)
1.	Turun 5%		208.205.879
2.	Turun 2,5%		239.288.108
3.	Konisi Biaya Normal		266.314.045
4.	Naik 2,5%		310.072.835
5.	Naik 5%		321.080.446



Gambar 3 Grafik Pengaruh Perubahan Biaya Operasional

Berdasarkan diatas, dapat diketahui perubahan biaya operasional dengan naik serta turunnya biaya operasional tidak sensitif terhadap NPV, semakin rendahnya penurunan biaya operasional, maka akan semakin mendekati nilai NPV dan sebaliknya apabila biaya operasional mengalami kenaikan maka akan menjauhi nilai NPV.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perhitungan analisis invstasi mesin bubut dengan metode yang dipilih adalah sebagai berikut:

- a. Penambahan investasi mesin bubut layak dilakukan dalam aspek teknis, karena masih terdapat ruang yang cukup dalam penambahan mesin dengan segala aktivitas yang dilakukan.
- b. Perhitungan yang dilakukan dalam mencari nilai NPV didapatkan nilai sebesar Rp. sebesar Rp. 266.314.045,-. Nilai NPV yang didapat  $> 0$ , maka dari itu penambahan investasi unit mesin bubut layak untuk dilaksanakan.
- c. Pada perhitungan nilai IRR (*Internal Rate Return*), didapatkan nilai tingkat pengembalian yang didapatkan perusahaan sebesar 72%, lebih besar dari nilai MARR yang telah ditetapkan perusahaan yakni sebesar 16%, sehingga penambahan investasi unit mesin bubut layak untuk dilaksanakan.
- d. Pada perhitungan PP (*Payback Period*), perusahaan akan mendapatkan nilai pengembalian investasi awal yang telah dikeluarkan pada 1 tahun 4 bulan 16 hari setelah pembelian unit mesin bubut dilaksanakan.
- e. Perubahan biaya operasional dengan naik dan turunnya biaya operasional pada kondisi *existing* maupun kondisi penambahan mesin baru sampai dengan 5%, tidak berpengaruh terhadap keputusan dalam penambahan investasi mesin bubut

Dalam investasi penambahan mesin bubut merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengurangi keterlambatan pada jam produksi, serta meminimalisir biaya lembur yang dikeluarkan. Oleh karena itu penulis menyarankan untuk penambahan 1 unit mesin bubut, karena hal ini dapat dikatakan layak dalam aspek teknis maupun finansial melalui perhitungan yang telah dilakukan pada laporan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldy, Rohmat, dkk "Studi Kelayakan Bisnis", Ummuh Ponorogo Press, Ponorogo, 2017.
- [2] Giatman, "Ekonomi Teknik",. Edisi Pertama, Jakarta, PT. Grafindo Persada, 2006.
- [3] Jhingan M.L, "Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan", Edisi Pertama, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta 2000.
- [4] Pujawan, I Nyoman, "Ekonomi Teknik". Edisi Kedua, Guna Widya, Surabaya, 2009.
- [5] Sudjana. "Metode Statistik", Edisi Keempat, Tarsito, Bandung, 1989.
- [6] M. Yanis, *Analisis Profil Kebulatan Untuk Menentukan Kesalahan Geometrik Pada Pembuatan Komponen Menggunakan Mesin Bubut*, Palembang, 2013.