



## Optimasi Perencanaan Produksi dengan *Multiobjective*: Implementasi Model *Goal Programming*

Olif Aulia<sup>1</sup>, Hilyatun Nuha<sup>2</sup>, Hery Murnawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

[olifaulia26@gmail.com](mailto:olifaulia26@gmail.com), [hilyatun\\_n@untag-sby.ac.id](mailto:hilyatun_n@untag-sby.ac.id), [herymurnawaan@untag-ac.id](mailto:herymurnawaan@untag-ac.id)

### Abstrak

Industrial development in the era of globalization requires companies to be able to carry out optimal production planning in order to compete in the market. UD Anugerah Abadi is a company engaged in the garment sector located in Surabaya. The company produces Muslim koko shirts used by adults. UD Anugerah Abadi as one of the medium-scale industry players faces challenges in determining the amount of production in accordance with market demand, limited raw materials, and production capacity. Based on preliminary observations, it is known that the production planning system at UD Anugerah Abadi is still manual and intuitive, with a simple approach so that there are often discrepancies between the amount of production and actual demand, especially UD Anugerah Abadi experiences instability in demand for clothing production, this instability can be caused by economic conditions, many competitors with similar products, and so on. Therefore, to be able to solve production problems at UD Anugerah Abadi, researchers want to conduct research related to the Development of the Goal Programming Model on Production Planning Optimization at UD Anugerah Abadi. The formulation of the problem in this study is how to determine the forecasting method and Goal Programming optimization model that will be used for production at UD Anugerah Abadi, with the research objectives of understanding and knowing the forecasting method and Goal Programming optimization model that will be used for production at UD Anugerah Abadi.

*Key Words: Production Planning, Forecasting, Optimization, Goal Programming.*

### Latar Belakang

Perkembangan industri di era globalisasi menuntut perusahaan untuk mampu melakukan perencanaan produksi yang optimal agar dapat bersaing di pasar. Setiap perusahaan tentunya diminta untuk mampu meningkatkan daya saing dalam kualitas dan kuantitas produksi perusahaan, dengan tujuan dapat memenuhi permintaan konsumen. Industri yang beragam membuat banyak perusahaan memikirkan cara untuk bisa bertahan dan menghadapi persaingan yang ketat. Sehingga perusahaan harus mempunyai suatu upaya dalam mengatur, mengendalikan dan manajemen produksi perusahaan untuk bisa memenuhi target produksi dan menyediakan produk sesuai dengan permintaan pasar dan menghindari pemborosan sumber daya yang dimiliki (Isnaini, 2019). Hal itu dapat dilakukan dengan perencanaan produksi yang tepat pada perusahaan tersebut.

UD Anugerah Abadi merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang garment yang berlokasi di Surabaya. Perusahaan ini memproduksi baju koko muslim yang digunakan orang dewasa. Berdasarkan observasi awal, diketahui sistem perencanaan produksi di UD Anugerah Abadi masih bersifat manual dan intuitif, dengan pendekatan sederhana seperti perencanaan produksi sesuai dengan data permintaan sebelumnya. Pelaksanaan produksi di UD Anugerah Abadi dilakukan secara continue. Sehingga sering terjadi ketidaksesuaian antara jumlah produksi dengan permintaan actual, terlebih UD Anugerah Abadi mengalami ketidakstabilan permintaan produksi pakaian. Pada tabel 1.1 dibawah ini, ditampilkan diagram permintaan baju koko muslim di UD Anugerah Abadi.

Tabel 1.1 Data Permintaan

Tahun	Bulan	Permintaan	Produksi	Tahun	Bulan	Permintaan	Produksi
Periode ke 1 (2023 - 2024)	Mar-23	300	315	Periode ke 2 (2024 - 2025)	Mar-24	120	120
	Apr-23	60	70		Apr-24	240	244
	May-23	60	59		May-24	240	240
	Jun-23	260	269		Jun-24	360	366

Jul-23	60	60	Jul-24	240	235
Aug-23	240	242	Aug-24	180	180
Sep-23	160	160	Sep-24	180	188
Oct-23	180	180	Oct-24	216	216
Nov-23	120	120	Nov-24	180	180
Dec-23	60	62	Dec-24	240	246
Jan-24	60	55	Jan-25	300	294
Feb-24	280	290	Feb-25	300	314

Dari Tabel 1.1 diatas menunjukkan permintaan yang berubah ubah sesuai dengan musim Umroh, Haji, dan Lebaran. Saat ini dalam produksi di UD Anugerah Abadi memiliki kapasitas perbulan yaitu 120 yang memproduksi secara *continue*, dengan jumlah yang sama akan menimbulkan permasalahan permasalahan tertentu seperti overstock maupun understock. Proses produksi yang besar juga perlu biaya produksi yang mahal. Untuk itu perusahaan membutuhkan peramalan produksi untuk bantu melakukan perencanaan produksi beberapa bulan kedepan. Untuk melakukan pengolahan data peramalan produksi tersebut dibutuhkan, perlu adanya pendekatan kuantitatif yang dapat akomodasi tujuannya tersebut. Goal Programming menjadi pendekatan yang tepat karena mampu menangani berbagai tujuan secara simultan dengan mempertimbangkan deviasi dari masing-masing target. Model ini memungkinkan manajemen untuk memberikan bobot atau prioritas terhadap tujuan yang dianggap paling penting.

Oleh karena itu, untuk dapat menyelesaikan permasalahan produksi di UD Anugerah Abadi, peneliti ingin melakukan penelitian terkait Pengembangan Model Goal Programming Pada Optimasi Perencanaan Produksi di UD Anugerah Abadi. Penelitian ini dilaksanakan untuk perencanaan dan pengamatan pada periode Februari 2025. Rumusan masalah pada penelitian ini Bagaimana menentukan metode peramalan dan model optimasi Goal Programming yang akan digunakan untuk produksi di UD Anugerah Abadi, dengan tujuan penelitian memahami dan mengetahui metode peramalan dan model optimasi Goal Programming yang akan digunakan untuk produksi di UD Anugerah Abadi. Sehingga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis, perusahaan dan umum untuk menambah wawasan dan pemahaman terkait penerapan Goal Programming dalam industry, dan menyelesaikan permasalahan produksi perusahaan walaupun masih terdapat sumber daya yang dapat di optimalkan.

## Metode Penelitian

Perencanaan produksi terdiri atas gambaran umum perencanaan produksi, tujuan perencanaan produksi, dan sifat – sifat dalam perencanaan produksi. Perencanaan produksi merupakan aktivitas yang sangat penting dalam sistem operasi suatu perusahaan manufaktur. Tujuan utamanya adalah untuk menentukan jumlah, jenis, dan waktu produksi yang harus dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen secara efisien. Perencanaan produksi itu juga berdasarkan dari hasil peramalan penelitian. Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution, 2008). Peramalan dapat diterapkan dalam setiap proses bisnis yang berjalan. Peramalan dilakukan dapat diketahui kebutuhan permintaan dalam periode kedepannya. Peramalan dapat dilakukan pada proses produksi tentunya. Melalui peramalan itu dapat dilakukan optimasi. Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang dapat diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Pada optimasi dengan kendala faktor-faktor yang menjadi kendala pada fungsi tujuan diperhatikan dan ikut menentukan titik maksimum dan minimum dalam fungsi tujuan (Cipta, 2020).

Tujuan dari optimasi yaitu untuk meminimumkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimalkan hasil yang diinginkan. Apabila usaha yang diperlukan bisa dinyatakan sebagai fungsi dari perubahan, maka perubahan optimasi dapat juga didefinisikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimum dan minimum dari fungsi tujuan tersebut. Fungsi tujuan secara umum yaitu langkah minimasi biaya atau penggunaan bahan baku da maksimasi efisiensi pemanfaatan bahan-bahan produksi. Optimasi tersebut dapat dilakukan menggunakan goal programming, *Goal Programming* adalah model matematis yang dipakai sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam menganalisis dan membuat solusi persoalan yang melibatkan banyak tujuan sehingga diperoleh alternatif pemecahan masalah yang optimal. Sebenarnya untuk goal programming ini bisa digunakan pada berbagai software salah satunya google collab.

Penelitian ini diawali dengan tahap identifikasi masalah melalui observasi langsung ke lokasi usaha UD Anugerah Abadi. Observasi ini bertujuan untuk memahami proses bisnis secara menyeluruh, mulai dari perencanaan produksi, pengadaan bahan baku, hingga pemenuhan permintaan pelanggan. Dari hasil pengamatan tersebut, diperoleh gambaran awal mengenai permasalahan yang dihadapi perusahaan dalam merencanakan produksinya secara optimal. Selanjutnya, dilakukan studi literatur, setelah teori dikaji, ditentukan batasan dan asumsi penelitian guna memperjelas ruang lingkup pembahasan. Batasan digunakan agar penelitian tetap fokus

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1022>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

pada permasalahan inti, sedangkan asumsi berfungsi untuk menyederhanakan kondisi nyata agar dapat diolah secara matematis dalam model yang akan dibangun. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan melalui observasi langsung dan pencatatan data historis. Data yang dikumpulkan mencakup informasi aktivitas produksi, struktur organisasi, dan sistem operasional perusahaan. Data ini menjadi dasar dalam menyusun model optimasi. Kemudian, dilakukan penentuan variabel penelitian. Tahapan ini meliputi identifikasi variabel keputusan, variabel tujuan, serta variabel deviasi yang relevan dengan penyusunan model *Goal Programming*. Sebelum membangun model *Goal Programming*, dilakukan terlebih dahulu proses peramalan permintaan (*forecasting*). Tahap selanjutnya adalah pengolahan data dan perancangan model *Goal Programming*. Data hasil *forecasting* digunakan untuk menyusun fungsi tujuan serta batasan-batasan seperti kapasitas produksi, waktu, dan stok bahan baku. Model ini diselesaikan secara matematis dengan bantuan perangkat lunak, yaitu *Google Colab*. Terakhir, dilakukan interpretasi dan validasi hasil.

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan observasi lapangan. Studi literatur ini dilakukan untuk dapat mendukung hasil penelitian. Studi literatur ini dimaksudkan mencari teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Observasi dilakukan secara langsung di lokasi produksi UD Anugerah Abadi. Tujuan dari observasi ini adalah untuk memperoleh pemahaman visual dan kontekstual terhadap proses bisnis perusahaan, mulai dari alur produksi

Pada penelitian ini, teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahap yang saling berkaitan, yaitu analisis deskriptif, peramalan permintaan, formulasi model *Goal Programming*, serta penyelesaian model menggunakan perangkat lunak. Tahapan pertama diawali dari peramalan permintaan, dan hasilnya tersebut dapat dijadikan bahan dalam Analisa goal programming.

Berikut adalah variabel-variabel penelitian yang digunakan:

Variabel keputusan adalah faktor-faktor yang akan ditentukan oleh model Goal Programming untuk mencapai perencanaan produksi yang optimal. Dalam konteks ini, variabel keputusannya adalah:

- $x_i$  = Jumlah produksi produk jenis  $i$  (dimana  $i$  mewakili setiap jenis produk yang diproduksi oleh UD Anugerah Abadi).

Variabel tujuan merepresentasikan target-target utama yang ingin dicapai oleh UD Anugerah Abadi dalam perencanaan produksinya. Untuk kesederhanaan, kita fokus pada dua tujuan utama:

- Pemenuhan Permintaan: Tingkat terpenuhinya permintaan pelanggan untuk setiap produk.
- Penggunaan Kapasitas Produksi: Tingkat pemanfaatan sumber daya produksi yang tersedia.

Variabel deviasi digunakan untuk mengukur penyimpangan dari target yang ditetapkan untuk setiap tujuan. Untuk setiap tujuan, terdapat dua variabel deviasi:

- $d_j^-$  = Deviasi negatif dari tujuan ke- $j$  (ukuran kekurangan pencapaian target).
- $d_j^+$  = Deviasi positif dari tujuan ke- $j$  (ukuran kelebihan pencapaian target).

Parameter adalah nilai-nilai tetap yang menjadi input dalam model Goal Programming. Beberapa parameter kunci dalam penelitian ini adalah:

- Permintaan ( $D_i$ ): Jumlah permintaan untuk produk jenis  $i$ .
- Kapasitas Maksimum ( $K$ ): Batas maksimum kapasitas produksi secara keseluruhan.
- Koefisien Kebutuhan Sumber Daya ( $a_i$ ): Jumlah sumber daya yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk jenis  $i$ .

## Hasil dan Diskusi

UD Anugerah Abadi memiliki waktu kerja selama 6 hari dalam satu waktu 1 minggu. Dimulai hari Senin hingga Sabtu pukul 8 pagi hingga sore. Jam kerja selama 8 jam dimana 7 jam kerja efektif dan 1 jam kerja istirahat. Umumnya juga tidak ada aktivitas menjahit atau aktivitas lain yang dilakukan tenaga kerja pada hari Minggu. Namun jika tenaga kerja lembur dilakukn di hari Minggu, dan hanya optional. UD Anugerah Abadi memproduksi baju koko muslim, dalam penelitian ini mengambil produk yang ada di perusahaan tersebut. UD Anugerah Abadi dalam proses produksi memiliki 2 jenis yang berbeda. Berdasarkan pengamatan dan data yang diperoleh dari perusahaan, diketahui bahwa UD Anugerah Abadi memproduksi dua jenis baju koko muslim yang berbeda. Kedua jenis tersebut dibedakan berdasarkan desain dan tingkat kompleksitas dalam proses produksinya, yaitu baju koko muslim biasa dan baju koko muslim bordir.

Baju koko muslim biasa merupakan produk dengan desain sederhana dan minimalis, tanpa tambahan ornamen atau bordir. Jenis ini menjadi produk unggulan yang paling banyak diproduksi karena permintaannya yang tinggi di pasar, serta waktu produksinya yang lebih singkat dan efisien. Proses produksinya tidak memerlukan mesin khusus atau keterampilan tambahan, sehingga bisa dikerjakan dengan cepat oleh tenaga kerja yang sudah terlatih. Sementara itu, baju koko muslim bordir merupakan varian produk dengan tingkat estetika yang lebih tinggi, ditandai dengan tambahan bordiran pada bagian dada, kerah, atau lengan. Jenis ini memiliki nilai jual yang lebih tinggi karena menawarkan tampilan yang lebih eksklusif dan menarik.

Hasil penelitian ini berdasarkan data dalam Tabel 4.2, terlihat bahwa jumlah produksi baju koko muslim biasa cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan baju koko muslim bordir pada sebagian besar bulan dalam periode pengamatan. Hal ini disebabkan oleh tingginya permintaan terhadap baju koko dengan desain sederhana yang dapat diproduksi dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat. Produksi baju koko muslim biasa juga lebih stabil dan tidak terlalu dipengaruhi oleh kendala teknis karena tidak memerlukan tahapan bordir yang memakan waktu.

Biaya produksi yaitu dana dibutuhkan oleh perusahaan dalam pembuatan suatu produksi dari bahan baku yang diubah menjadi bahan jadi. Biaya produksi yang dikeluarkan dalam produksi tiap jenis baju berbeda, hal ini dikarenakan jenis bahan baku digunakan dan biaya lainnya berbeda. Biaya produksi yang dikeluarkan yaitu:

a. Biaya Bahan Baku

Tabel 4.3 menunjukkan harga bahan baku per satuan.

Tabel 4.3 Harga Bahan Baku/satuan

Bahan Baku	Harga Beli (Rp)	Harga/satuan (Rp)
Kain (m)	22.000	22.000
Benang (pcs)	15.000	1.000
Kancing (Pack)	20.000	1000
<b>Jumlah</b>	57.000	24.000

b. Biaya Upah Tenaga Kerja

Dalam proses produksi, sistem kerja usaha ini menggunakan sistem borongan. Dimana untuk upah tenaga kerja dihitung berdasarkan jumlah dari produk yang dihasilkan. Jika produk dihasilkan banyak, semakin besar yang diperoleh tenaga kerja.

Tabel 4.4 Upah Tenaga Kerja (Baju Koko Muslim Biasa)

Tenaga Kerja	Biaya (Rp)
Potong Kain	2.000
Penjahit	6.000
Nachi (Obras)	2.000
Setrika	15.000
Packing	1.000
Bersih Benang	1.000
<b>Jumlah</b>	13.500

Tabel 4.5 Upah Tenaga Kerja (Baju Koko Muslim Bordir)

Tenaga Kerja	Biaya (Rp)
Potong Kain	2.000
Bordir	4.000
Penjahit	6.000
Nachi (Obras)	2.000
Setrika	15.000
Packing	1.000
Bersih Benang	1.000
<b>Jumlah</b>	19500

c. Biaya Overhead

Tabel 4.6 Biaya Overhead (Baju Koko Muslim Biasa)

Overhead Produksi	Biaya (Rp)
Listrik & Alat Produksi	2.000
Penyusutan Alat	1.000
<b>Jumlah</b>	3.000

Berdasarkan perhitungan biaya untuk bahan baku, upah tenaga kerja dan biaya *Overhead*, diperoleh total biaya selama proses produksi pada tabel 4.8.

Tabel 4.9 Biaya Produksi Per Unit Produksi

Produk	Biaya Produksi (Rp)			Total Biaya Produksi
	Bahan Baku	Upah	Overhead	
Koko Muslim Biasa	24.000	13.500	3.000	40.000
Koko Muslim Bordir	24.000	19.500	4.000	53.500

Harga jual baju koko muslim yang ditetapkan untuk tiap jenis produk dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Data Harga Jual Per Unit Produksi

No	Produk	Harga Jual/Unit (Rp)
1	Koko Muslim Biasa	50.000
2	Koko Muslim Bordir	75.000

Berdasarkan tabel 4.9 ditunjukkan harga tiap unit baju koko muslim yaitu baju koko muslim biasa memiliki harga jual Rp 50.000 sedangkan untuk baju koko muslim bordir yaitu Rp 75.000. Tiap jenis memiliki harga jual berbeda sesuai kebutuhan. Harga jual baju koko muslim menurut jenisnya yang ditetapkan untuk tiap produk dapat dilihat pada Tabel 4.10.

$$\text{Laba} = \text{harga jual} - \text{biaya produksi}$$

Tabel 4.10 Data Harga Jual Per Unit Produk

Produk	Biaya Produksi (Rp)	Harga Jual (Rp)	Laba
Koko Muslim Biasa	40.000	50.000	9.500
Koko Muslim Bordir	53.500	75.000	21.500

Berdasarkan perhitungan laba = harga jual – biaya produksi, diketahui bahwa laba per unit dari baju koko muslim biasa adalah sebesar Rp 9.500 dengan presentase 23,75%, sedangkan laba dari baju koko muslim bordir jauh lebih tinggi, yaitu Rp 21.500 per unit dengan presentase 40,19%. Perbedaan laba ini menunjukkan bahwa meskipun biaya produksi baju koko bordir lebih tinggi, nilai jual yang juga jauh lebih tinggi mampu memberikan margin keuntungan yang lebih besar bagi perusahaan.

Jam Kerja UD Anugerah Abadi ditetapkan selama 8 jam/hari dimana jam 7 jam kerja efektif dan istirahat selama 1 jam atau sama dengan 420 menit jam kerja efektif/hari. UD Anugerah Abadi dalam proses produksinya menggunakan 3 mesin yaitu mesin jahit, mesin bordir, dan mesin obras. Jumlah mesin yang digunakan dalam pembuatan baju koko muslim yaitu 3 mesin jahit, 2 mesin bordir, dan 2 mesin obras. Proses produksi yang baik dimana produksi yang berjalan pada jam kerja efektif kerja, oleh karena itu diharapkan tidak melebihi waktu yang tersedia

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja/ hari} &= 8 \text{ jam kerja} \\ &= 1 \text{ jam istirahat} \\ &= 7 \text{ jam kerja efektif} \\ \text{Hari kerja/bulan} &= 26 \text{ hari} \\ \text{Jam kerja/bulan} &= 7 \text{ jam} \times 26 \text{ hari} \\ &= 182 \text{ jam kerja efektif/bulan} \end{aligned}$$

Proses produksi dalam satu bulan terdapat 26 hari, maka tersedia 182 jam kerja/bulan. Kapasitas jam kerja efektif/bulan dapat diperoleh dari:

$$\text{Kapasitas jam kerja} = \text{jam kerja efektifitas/bulan} \times \text{jumlah yang digunakan}$$

Berikut tabel jam kerja efektif:

Tabel 4.11 Data Kapasitas Jam Kerja

Jumlah mesin	Jumlah	Jam kerja Efektif/Bulan (jam)	Kapasitas kerja Efektif/Bulan (jam)	Kapasitas kerja Efektif/Bulan (menit)
Meisn jahit	3	182	546	32.760
Mesin bordir	2	182	364	21.840
Mesin Obras	2	182	364	21.840
<b>Total Kapasitas Jam Kerja</b>			1.274	76.440

Berdasarkan tabel 4.11 diperoleh hasil kapasitas jam kerja efektif/bulan yaitu 546 mesin jahit, 364 mesin bordir dan mesin obras, sehingga total pada kapasitas jam kerja efektif selama satu bulan yaitu 1274 jam kerja atau 76440 menit/bulan. Waktu proses produksi merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam kegiatan operasional perusahaan, terutama pada perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur seperti UD Anugerah Abadi. Efisiensi waktu dalam proses produksi sangat menentukan jumlah produk yang bisa dihasilkan dalam satu periode kerja, serta berpengaruh langsung terhadap biaya operasional, kapasitas produksi, dan tingkat pemanfaatan tenaga kerja serta peralatan. Dalam konteks penelitian ini, waktu proses produksi dihitung untuk masing-masing unit produk berdasarkan jenisnya, yaitu baju koko muslim biasa dan baju koko muslim bordir. Data tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 4.12, yang memuat estimasi waktu produksi dalam satuan menit dan jam untuk setiap unit produk. Waktu yang diperlukan dalam memproduksi tiap unit produk baju koko muslim ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.12 Data Waktu Produksi/Unit Baju Koko Muslim

No	Produk	Waktu Produksi/Unit (menit)	Waktu Produksi/Unit (jam)
1	Koko Muslim Biasa	45	0,75 = 1
2	Koko Muslim Bordir	55	0,9167= 1

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam menyusun model optimasi perencanaan produksi pada UD Anugerah Abadi. Tahapan pengolahan data dimulai dengan proses pengumpulan data historis produksi dan permintaan, identifikasi jenis produk, serta estimasi permintaan masa depan melalui metode peramalan (*forecasting*). Data yang telah diolah kemudian menjadi dasar dalam membentuk parameter dan variabel pada model goal programming.

Tabel 4.13 *Moving Average* koko biasa

No	Bulan	Produksi (Pcs)	Moving Average 3-periode
1	Mar-25	151	
2	Apr-25	188	
3	May-25	196	
4	Jun-25	218	151
5	Jul-25	170	169,5
6	Aug-25	17	178,3333
7	Sep-25	201	200,6667
8	Oct-25	195	194,6667
9	Nov-25	189	188,6667
10	Dec-25	183	183
11	Jan-26	191	191,3333
12	Feb-26	195	195
13	Mar-26	189	189
14	Apr-26	188	187,6667

Tabel 4.14 *Moving Average* koko bordir

No	Bulan	Produksi (Pcs)	Moving Average 3- periode
1	Mar-25	140	
2	Apr-25	175	
3	May-25	155	
4	Jun-25	185	140
5	Jul-25	140	157,7
6	Aug-25	157	156,667
7	Sep-25	171	171,667,168,333
8	Oct-25	172	171,667
9	Nov-25	161	167
10	Dec-25	160	169,333
11	Jan-26	167	168
12	Feb-26	168	164,333
13	Mar-26	163	162,667
14	Apr-26	161	162,667

Hasil perhitungan metode *Moving Average* 3 periode terhadap data produksi dua jenis produk utama UD Anugerah Abadi baju koko muslim biasa dan baju koko muslim bordir ditunjukkan dalam tabel 4.2.1 dan Tabel 4.2.2. data ini dikumpulkan dari Maret 2025 hingga april 2026. Karena diperlukan tiga data historis sebelumnya untuk menghasilkan nilai rata-rata, perhitungan *Moving Average* dimulai juni 2025.

Formulasi Model

- a. Penentuan Variabel Keputusan  
 $X_1$  = Baju Koko Muslim Biasa  
 $X_2$  = Baju Koko Muslim Bordir
- b. Parameter (dari data dan forecasting)

Tabel 4.15 Parameter atau kriteria

Parameter	Nilai	Keterangan
$T_1$	218	Target produksi koko biasa
$T_2$	185	Target produksi koko bordir
$C_1$	30.000	Biaya produksi/unit koko biasa
$C_2$	53.500	Biaya produksi/unit koko bordir waktu kerja
$W_1$	0,75 jam	Waktu kerja/unit koko biasa (45 menit)
$W_2$	0,9167 jam	Waktu kerja/unit koko biasa (55 menit)
<b>L</b>	182 jam	Jam kerja maksimum 192
<b>V</b>	160 unit	Kapasitas produksi
<b>B</b>	18.617.500	Biaya target dari forecasting (218 unit x 30.000 + 185 x 45.000)
$(M_1 = M_2)$	160 unit	Kapasitas minimal

- c. Variabel Deviasi

$d^-_1 d^+_1$  : Deviasi dari target koko biasa  
 $d^-_2 d^+_2$  : Deviasi dari target koko bordir  
 $d^-_3 d^+_3$  : Deviasi dari batas biaya  
 $d^-_4 d^+_4$  : Deviasi dari batas waktu

- d. Fungsi Tujuan

Dalam model ini, fungsi tujuan adalah untuk mengurangi jumlah deviasi negatif dari target produksi, sertadeviasi positif dari batasan biaya dan waktu kerja. Dengan kata lain, model akan

berusaha semaksimal mungkin untuk memproduksi baju koko biasa dan bordir tanpa melanggar anggaran dan waktu kerja yang tersedia. Fungsi tujuan dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = d_1^- + d_1^+ + d_3^- + d_4^+ \tag{4.1}$$

e. Kendala Tujuan

1. Produksi minimal sesuai kapasitas :  $X_1 + d_1^- + d_1^+ = 218$  (4.2)

2. Target total produksi  $X_2 + d_1^- + d_1^+ = 185$  (4.3)

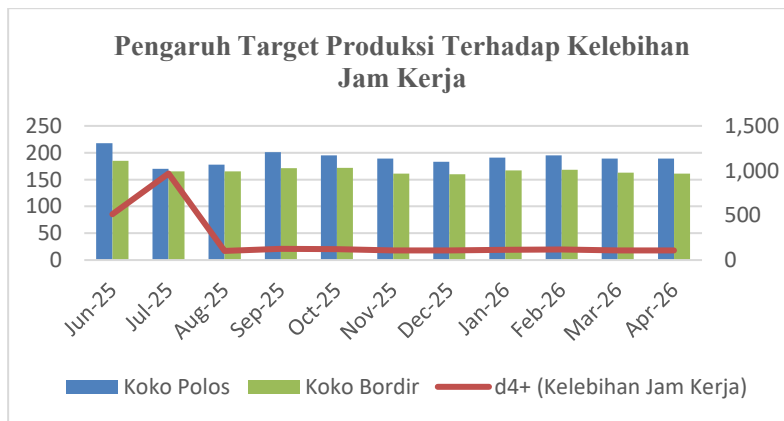
3. Batas biaya produksi  $40.000X_1 + 53.500X_2 + d_3^- - d_3^+ = 18.617.500$  (4.4)

4. Batas waktu kerja  $0,75X_1 + 0,9167X_2 + d_4^- - d_4^+ = 182$  (4.5)

Pemodelan di google colab adalah proses pembuatan, menjalankan dan menganalisis model matematis, statistik atau komputasional menggunakan python secara interaktif melalui platform Google Colab. Bagian akhir pemodelan Goal Programming, yaitu proses penyelesaian modrl (solve) dan penampilan hasil optimasi. Perintah model.solve() digunakan untuk menjalankan proses pencarian solusi optimal berdasarkan fungsi tujuan dan kendala yang telah didefinisikan sebelumnya. Setelah proses penyelesaian selesai. Hasil ditampilkan menggunakan fungsi print(). Pada output di atas menjadi dasar evaluasi apakah perusahaan dapat memenuhi target produksi dalam batas biaya dan waktu yang tersedua, serta sejauh mana terjadi deviasi terhadap sasaran yang telah ditetapkan.

Selain itu penelitian ini melakukan analisis sensitivitas, Untuk melihat bagaimana perubahan nilai input memengaruhi hasil model Goal Programming, analisis sensitivitas dilakukan. Fokus analisis adalah deviasi kerja  $d_4^+$ , yang merupakan parameter penting dalam perencanaan produksi. Menggunakan data produksi di bulanan dari Maret 2025 hingga April 2026. Analisis ini menggunakan komposisi jumlah produksi baju koko biasa ( $X_1$ ) dan baju bordir ( $X_2$ ).

Grafik berikut menunjukkan hubungan antara jumlah produksi  $X_1$  dan  $X_2$  dengan deviasi kelebihan waktu ( $d_4^+$ ).



Gambar 4.8 Pengaruh Target Produksi Terhadap Kelebihan Jam Kerja

Gambar 4.8 menunjukkan hubungan antara jumlah produksi baju koko polos dan bordir terhadap kelebihan waktu kerja (deviasi  $d_4^+$ ) selama periode Juni 2025 hingga April 2026. Nilai produksi untuk masing-masing jenis produk ditampilkan dalam bentuk batang (bar), sedangkan nilai deviasi waktu kerja ditampilkan dalam bentuk garis (line). Secara umum, grafik memperlihatkan bahwa kelebihan jam kerja ( $d_4^+$ ) cenderung stabil di sebagian besar bulan. Namun demikian, terdapat lonjakan drastis pada bulan Juli 2025, di mana deviasi  $d_4^+$  melonjak tajam dibanding bulan lainnya.

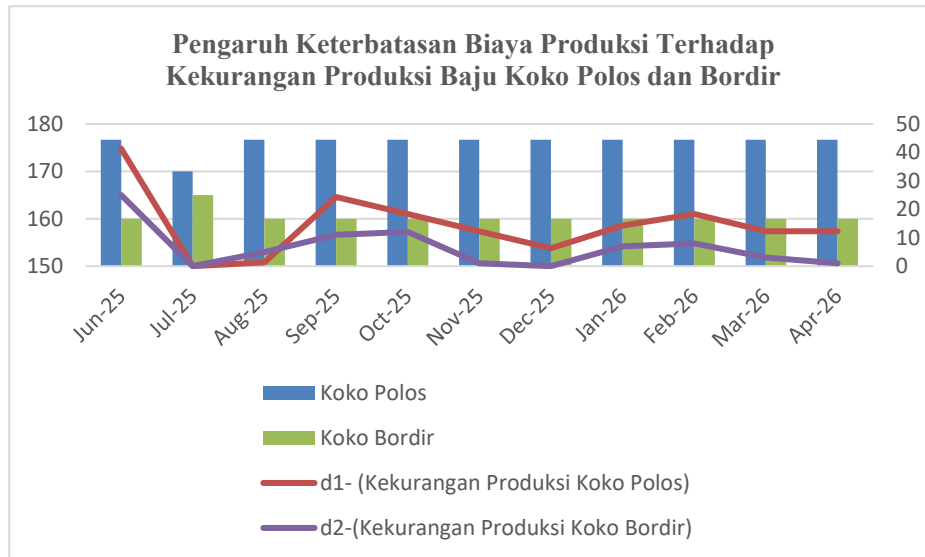
Pada bulan Juli 2025, terdapat kondisi yang tidak polos, jumlah produksi koko polos turun signifikan menjadi sekitar 170 unit dari sebelumnya 218 unit di bulan Juni, sementara produksi koko bordir tetap tinggi di angka 165 unit. Kenaikan nilai  $d_4^+$  secara tajam pada bulan Juli dapat dijelaskan oleh fakta bahwa koko bordir

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1022>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

memiliki waktu kerja per unit yang lebih tinggi dibanding koko polos (sekitar 0,9167 jam vs 0,75 jam). Walaupun produksi koko polos menurun, beban waktu kerja tidak berkurang secara proporsional karena tingginya volume koko bordir.

Dalam simulasi ini, batas biaya produksi dinaikkan dan diturunkan secara bertahap untuk mengamati respon model terhadap variasi tersebut. Selain itu, dianalisis pula kondisi ketika terjadi kelebihan biaya (*overbudget*) dan minimum biaya (*underbudget*) yang berdampak pada deviasi biaya ( $d_3^+$ ) serta realisasi output produksi. Adapun analisis sensitivitas biaya produksi terhadap koko polos dan koko bordir :



Gambar 4.8 Pengaruh Keterbatasan Biaya Produksi Terhadap Kekurangan Baju Koko Polos dan Bordir

Gambar 4.8 di atas menampilkan dampak keterbatasan anggaran terhadap realisasi produksi dan deviasi kekurangan baju koko polos dan bordir selama 11 bulan, dari Juni 2025 hingga April 2026. Dalam simulasi ini, batas biaya produksi ditetapkan tetap sebesar Rp15.627.500, yaitu lebih rendah dari kebutuhan ideal untuk memenuhi seluruh target produksi kedua jenis produk.

Hal ini menunjukkan bahwa meskipun biaya bahan produksi tersedia dalam jumlah cukup, kapasitas waktu kerja tetap menjadi kendala operasional. Terlebih, semakin tinggi volume produksi khususnya pada produk dengan waktu pengerjaan lebih lama seperti koko bordir maka kebutuhan waktu kerja akan semakin besar. Kesimpulannya kelebihan biaya memungkinkan pencapaian target produksi tanpa deviasi, namun tidak serta merta menyelesaikan keterbatasan waktu kerja. Oleh karena itu, perencanaan produksi juga perlu mempertimbangkan kapasitas tenaga kerja atau jam kerja, agar tidak hanya efisien secara biaya tetapi juga realistis dalam pelaksanaannya.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Goal Programming yang telah dilakukan maka kesimpulan untuk penelitian ini, UD Anugerah Abadi berhasil membangun model perencanaan produksi multi-tujuan yang mempertimbangkan target produksi, batas biaya, dan waktu kerja maksimum. Model ini melibatkan dua produk utama, yaitu baju koko biasa dan baju koko bordir, serta memperhitungkan deviasi terhadap target-target tersebut. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa target produksi baju koko bordir tercapai sepenuhnya, sementara baju koko biasa mengalami deviasi kekurangan sebesar 10 unit. Tidak terdapat pelanggaran terhadap batas biaya, namun terdapat deviasi kelebihan waktu kerja yang menjadi kendala paling signifikan dalam perencanaan produksi. Analisis sensitivitas terhadap data 11 bulan ke depan menunjukkan bahwa kelebihan waktu kerja cenderung meningkat, terutama saat proporsi produksi baju koko bordir lebih besar, karena produk ini memerlukan waktu proses yang tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa komposisi produksi sangat memengaruhi efisiensi waktu kerja. Secara keseluruhan, model Goal Programming terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan produksi dengan mempertimbangkan kendala riil perusahaan, seperti efisiensi waktu dan batasan biaya.

## Referensi

- Anis, M., Yani, J. A., Pos, T., Surakarta, P., Teknik, J., Universitas, I., Surakarta, M., & Utami, A. D. (n.d.). *OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN METODE GOAL PROGRAMMING* Siti Nandiroh.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., Aquilano, N. J., & Agarwal, N. (2021). *Operations and supply chain management* (17th ed.). McGraw-Hill Education.
- Cipta, H. (2020). Penerapan Metode *Goal Programming* Dalam Optimasi Perencanaan Produksi.
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan: Edisi Revisi*. Universitas Brawijaya Press.
- Hidayat, N. (2013). *Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Jipang Ketan Batur Banjarnegara)* (Doctoral dissertation, UIN SUNAN KALIJAGA).
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2023). *Forecasting: Principles and practice* (3rd ed.). OTexts. Retrieved from <https://otexts.com/fpp3/>
- Isnaini, W. (2019). *Perencanaan produksi*.
- Junaidi, D. (2018). *Penerapan Metode Forecasting Dalam Perencanaan Produksi Bakpia Dengan Menggunakan Software Pom Guna Memenuhi Permintaan Konsumen* (Doctoral dissertation, Universitas Yudharta).
- Li, W., Zhang, Y., & Wang, K. (2024). A multi-objective *Goal Programming* model for flexible job shop scheduling problem with energy consumption and machine breakdown considerations. *Computers & Industrial Engineering*, 190, 110001.
- Lubis, H. H. (2020). *Optimasi produksi bandrek dengan penerapan metode Goal Programming* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Nafisah, L., Sutrisno, S., & Hutagaol, Y. E. H. (2016). *Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming (Studi Kasus di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta)*. *Spektrum Industri*, 14(2), 209.
- Nahmias, S., & Olsen, T. L. (2020). *Production and operations analysis* (8th ed.). Waveland Press.
- Tavana, M., Mohammadi, M., & Pirkandi, J. (2023). A novel fuzzy *Goal Programming* approach for sustainable supply chain network design with resilience considerations. *Applied Soft Computing*, 131, 109740.
- Umama, N., Pradjaningsih, A., & Riski, A. (2024). *Snack Production Planning Strategy using Goal Programming Method*. *BERKALA SAINSTEK*, 12(1), 1-5.
- Wijayanti, E. (2018). *Peramalan Permintaan Dengan Pendekatan Time Series Dan Perencanaan Produksi Agregat* (Doctoral dissertation, Universitas Yudharta).