

EDUKASI PERANAN MATEMATIKA UNTUK OPTIMALITAS PRODUKSI PADA INDUSTRI KECIL DI PABRIK KUE LINTANG TASIKMALAYA

Ridwan Awalian Firdaus¹⁾, Witri Lestari²⁾

¹⁾Teknik Industri, FTIK, Universitas Indraprasta PGRI

²⁾Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Indraprasta PGRI

Abstrak

Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini mengenalkan matematika terapan kepada industri kecil. Mengubah persepsi pada kalangan pelaku industri bahwa perlunya pendekatan ilmiah dalam kegiatan industrinya. Serta membuat pelaku industri terbiasa menggunakan matematika untuk mengoptimalkan produksinya. Kegiatan ini dilaksanakan di pabrik kue Lintang, salah satu UMKM yang bergerak di bidang kue kering. Jenis produknya terdiri dari: kue tambang orisinal, kue tambang coklat, kue tambang super, kue tambang coklat super, kue sistik bawang, kue sistik ubi, dan krupuk seblak. Adapun pabrik kue ini setiap minggunya selalu mendapatkan pesanan jenis kue kering tersebut tetapi terkendala dengan sumberdaya yang terbatas di antaranya: modal, bahan baku, tenaga kerja dan mesin produksi. Metode pendekatan yang dilakukan dengan observasi dan wawancara, pelatihan dan pendampingan. Penghitungan menggunakan algoritma simpleks dengan bantuan aplikasi Operational Research. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan aplikasi tersebut, didapatkan keuntungan maksimal sebesar Rp 7.458.647 selama produksi periode (3 hari) jika memproduksi 10 sak kue tambang super orisinal, 3 sak kue tambang super coklat, 13,49 sak kue tambang besar orisinal, 1 sak kue tambang besar coklat, 2 sak kue sistik bawang dan 1 sak kue sistik ubi. Secara umum kegiatan ini sangat bermanfaat bagi peningkatan kualitas produksi pabrik Kue Lintang sehingga keuntungan akan diperoleh secara maksimal.

Kata kunci: Optimasi, Program Linear, UMKM Lintang, Operational Research

Abstract

The purpose of this community service activity is to introduce applied mathematics to small industries. Changing the perception among industry players that a scientific approach is needed in their industrial activities. As well as making industry players accustomed to using mathematics to optimize their production. This activity was carried out at the Lintang cake factory, one of the SMEs engaged in the pastry sector. The product types consist of original tambang cake, chocolate tambang cake, super original tambang cake, super chocolate tambang cake, onion cheestick cake, sweet potato cheese stick cake, and seblak crackers. This cake factory always gets orders for this type of pastry every week but is constrained by limited resources including capital, raw materials, labor, and production machines. The approach method used is observation and interviews, training, and mentoring. Calculations use the simplex algorithm with the help of the Operational Research application. Based on the results of calculations using this application, a maximum profit of IDR 7,458,647 is obtained during the production period (3 days) if it produces 10 sacks of super original tambang cakes, 3 sacks of super chocolate tambang cakes, 13.49 sacks of original tambang cake, 1 sacks of chocolate tambang cake, 2 sacks of onion cheese stick cake and 1 sacks of sweet potato cheese stick cakes. In general, this activity is very useful for improving the production quality of the Lintang Cake factory so that maximum profits will be obtained.

Keywords: Optimization, Linear Programming, Lintang SMEs, Operational Research

Correspondence author: Ridwan Awalian Firdaus, ridwanawalianfirdaus@gmail.com, Jakarta, Indonesia



This work is licensed under a CC-BY-NC

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari ASEAN investment report, tahun 2021 Indonesia mempunyai jumlah usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) sebesar 65.465 (dalam ribuan). Jumlah ini merupakan jumlah terbanyak di antara negara ASEAN lainnya. Dari jumlah tersebut menyebabkan terserapnya tenaga kerja sebanyak 97%. Tetapi jika dilihat dari Produk Domestik Bruto (PDB) hanya menghasilkan 60,3% jika dibandingkan dengan negara lain. Misalnya Myanmar yang mempunyai jumlah UMKM sekitar 72 (dalam ribuan) menghasilkan PDB sebesar 69,3%. Hal ini mengindikasikan terdapat banyak sentra produksi UMKM di Indonesia tetapi jumlah produksinya belum optimal.

Hal ini perlu ditelaah kembali peran optimalisasi karena manajemen optimalisasi baik di dalam perencanaan maupun pengendalian di bidang industri memegang peranan yang sangat penting di dalam pengembangan suatu industri. Ada beberapa aplikasi matematika yang dapat dipakai untuk menyelesaikan masalah optimalisasi dalam perencanaan dan pengendalian. (Kartono: 2001). Adapun aplikasi matematika di bidang industri dapat digolongkan dalam dua kategori yaitu aplikasi matematika dalam pengembangan dan operasi teknologi dalam suatu industri dan aplikasi matematika di dalam menyelesaikan masalah dengan melakukan proses analisis (diagnostik) serta terapi yang disimpulkan dari hasil analisis (Sutrisno, 2001).

Menurut Sujarwo (2019), matematika telah menjadi bagian penting dari perkembangan teori ekonomi produksi. Optimisasi input produksi dan juga penentuan profit maksimum dalam suatu kegiatan produksi juga merupakan bagian kecil contoh betapa peran sentral matematika dalam menemukan solusi yang eksplisit. Selanjutnya Immerman (2021) mengatakan optimalisasi produksi menggunakan model, analisis, prioritas, dan pengukuran untuk meningkatkan produktivitas. Mengoptimalkan produksi adalah taktik yang digunakan dalam industri besar seperti produksi minyak dan konstruksi gas. Tetapi pengoptimalan dapat digunakan di sebagian besar operasi manufaktur untuk hampir semua proses produksi guna menghasilkan nilai yang lebih besar.

Matematika optimasi merupakan metode pemilihan solusi yang terbaik dari sekian banyak alternatif pilihan yang sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan. Menurut Snyman (2005) yaitu ilmu untuk menentukan solusi yang terbaik dari masalah yang didefinisikan. Permasalahan mendasar pada optimasi adalah bagaimana proses mencapai keputusan terbaik yang sudah dibatasi dalam kondisi tertentu dari beberapa masalah optimasi tipikal yang diambil dari berbagai bidang. Optimasi tidak hanya persoalan memaksimumkan akan tetapi dapat pula meminimumkan (Shahidul :2008).

Untuk itulah salah satu cara optimalisasi dengan menerapkan matematika optimasi. Banyak sekali UMKM yang memproduksi barang tanpa menggunakan matematika optimasi. Hal ini disebabkan karena kurang sadarnya dunia industri kecil akan peran dari aplikasi matematika. Umumnya para pelaku UKM beralih sudah menggunakan optimasi meskipun tidak ada metodenya secara ilmiah. Dan mereka beranggapan tidak ada perbedaan signifikan antara menggunakan matematika optimasi atau tidak. Pada umumnya mereka mengandalkan intuisi dalam strategi bisnisnya.

Matematika optimasi merupakan salah satu sentuhan matematika pada dunia industri. Tidak mengenal apakah itu jenis industri kecil atau besar. Ketika suatu industri kecil dan menengah dihadapkan pada banyak varian produk dan banyak pula kendala yang menyertainya maka akan muncul banyak pilihan strategi yang menghasilkan

keuntungan yang baik. Dan di antara pilihan yang baik tersebut harus ditentukan yang terbaik (optimum).

Program linear merupakan metode optimasi dengan pendekatan fungsi linear dengan tujuan mendapatkan solusi yang optimum tetapi dibatasi oleh beberapa kendala. Solusi optimum dipilih dari banyak pilihan solusi alternatif yang layak. Metode program linier menyediakan cara untuk memilih titik layak yang terbaik diantara sekian banyak titik layak yang berjumlah sangat besar. Solusi dari program linear ini ditemukan dengan mencari sejumlah titik layak dasar (Chong & Zak: 2013).

Permasalahan program linear mempunyai model yang terdiri dari fungsi objektif (tujuan) dan fungsi kendala (batasan). Model matematika merupakan ungkapan suatu masalah dalam bahasa matematika (Suyitno, 2018). Adapun tahapan untuk menyusun model matematika dari program linear yaitu:

- Menentukan tipe dari masalah
- Mendefinisikan variabel keputusan
- Merumuskan fungsi tujuan
- Merumuskan kendala
- Persyaratan nonnegatif

Adapun Shahidul (2018) menuliskan bentuk umum dari permasalahan program linear:

Fungsi objektif :

$$\max/\min Z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi kendala :} \quad & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n [\leq, =, \geq] b_1 \\ & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n [\leq, =, \geq] b_2 \\ & a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n [\leq, =, \geq] b_3 \\ & \vdots \\ & a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n [\leq, =, \geq] b_m \end{aligned}$$

$$\text{Syarat: } x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dengan x_j merupakan variabel keputusan yang jumlahnya akan berpengaruh pada keoptimalan. Variabel yang akan dipilih ini harus memenuhi syarat batas serta merupakan titik layak, yaitu titik yang memenuhi pada fungsi kendala.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim akan melakukan edukasi, pelatihan dan pendampingan pada UMKM yang terpilih. Setelah melalui survei beberapa kali dipilihlah UMKM mitra yaitu PD Lintang yang bergerak dalam bidang produksi kue kering. Perusahaan UKM ini berdiri tahun 1995 oleh Hj. Henny Rochaeny. Usaha ini pernah mengalami masa jayanya pada kurun waktu 2003 – 2009. Pada waktu itu tingkat produksi hampir 100 sak terigu per hari dengan jumlah karyawan 150 orang.

Menurut owner, pada masa jayanya dulu menerapkan disiplin dan tatakelola yang baik. Pengambilan keputusan berdasarkan data dan perencanaan produksi pun berlandaskan perhitungan cermat sehingga didapatkan hasil yang optimal. Pemilik usaha sudah melakukan pemilihan solusi yang terbaik diantara sekian alternatif solusi yang layak. Meskipun saat itu pemilik tidak mengetahui metode optimasi apa yang digunakan.

Produk yang dihasilkan dari pabrik kue ini berupa: kue tambang orisinal, kue tambang coklat, kue tambang super, kue tambang coklat super, kue sistik bawang, kue sistik ubi, krupuk seblak. Jenis produk tersebut dikemas dalam beberapa varian tergantung pesannya. Para pelanggan produk ini merupakan pelanggan besar dan tetap.

Umumnya mereka adalah pedagang kue atau agen/ditributor kue kering dan cemilan. Adapun prosedur pembelian harus memesan terlebih dahulu kurang lebih seminggu sebelumnya karena pabrik kue Lintang tidak menyediakan stok.

Pemilik usaha menyadari pada masa sekarang perusahaan mengalami kemunduran karena beberapa hal:

1. Keterbatasan sumberdaya di antaranya: jumlah pekerja sedikit, modal terbatas, mesin-mesin produksi yang dimiliki sudah tidak layak.
2. Jumlah pelanggan menurun yang mengakibatkan omzet pun turun. Hal ini disebabkan beberapa pelanggan mundur diakibatkan pesanan yang tidak terpenuhi sebelumnya.
3. Aktifitas produksi tanpa perencanaan yang baik sehingga terjadi inefisiensi, ketidakefektifan bahkan kerugian.

Dengan segala keterbatasan tersebut pemilik usaha menginginkan optimalitas pada keuntungan sehingga perusahaan tetap ada kelangsungan usaha sekaligus bangkit.

METODE PELAKSANAAN

Ada beberapa tahapan kegiatan yang dilakukan oleh tim untuk kesuksesan kegiatan pengabdian masyarakat yaitu:

1. Observasi dan Wawancara

Kegiatan ini dilakukan dengan mendatangi langsung ke lokasi mitra. Untuk melihat langsung kondisi pabrik dan sistem manajemennya. Setelah itu dilakukan wawancara yang bertujuan menggali informasi langsung dari pemilik usaha dan beberapa karyawan inti. Dari wawancara ini tim dapat menggali apa sebenarnya permasalahan yang dialami oleh mitra.

2. Diskusi Tim

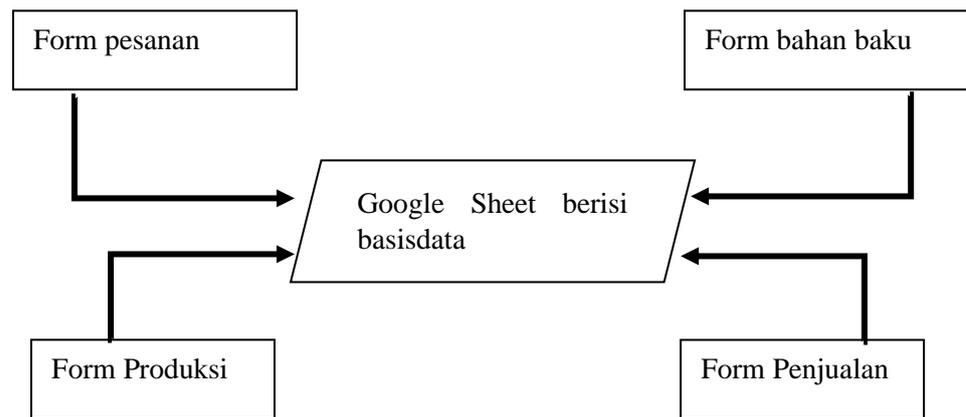
Setelah mengetahui permasalahan yang dialami oleh mitra, langkah selanjutnya tim merumuskan solusi yang tepat untuk memulihkan mitra. Domisili anggota tim berada di kota yang berbeda-beda sehingga dilakukan diskusi secara daring (aplikasi zoom atau gmeet).

Kemudian tim merancang template formulir (menggunakan google forms) sebagai media input data bagi karyawan yang ditunjuk pada tiap divisi. Formulir google forms ini sengaja dipilih karena berbasis internet dan dapat diinput melalui smartphone. Formulir virtual ini untuk input data-data pendukung untuk optimalisasi.

3. Pelatihan

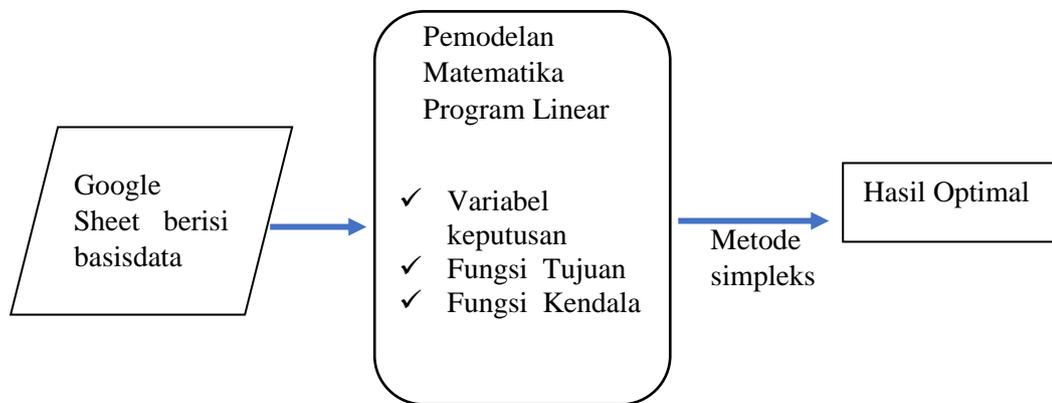
a. Kegiatan pelatihan ini diawali dengan memberikan edukasi pentingnya manajemen profesional. Kegiatan ini rencananya dilakukan dengan cara presentasi materi tentang pentingnya matematika optimasi bagi industri kecil. Pemaparan materi ini direncanakan melalui daring dan dihadiri oleh pemilik usaha, serta admin perusahaan, dan beberapa karyawan yang ditunjuk sebagai inputor data.

b. Kemudian langkah selanjutnya tim datang langsung ke lokasi mitra untuk mengenalkan optimalisasi produksi dengan program linear. Kegiatan ini dilakukan dengan mengajarkan cara input googleforms dengan tujuan mengumpulkan data-data untuk bahan optimalisasi.



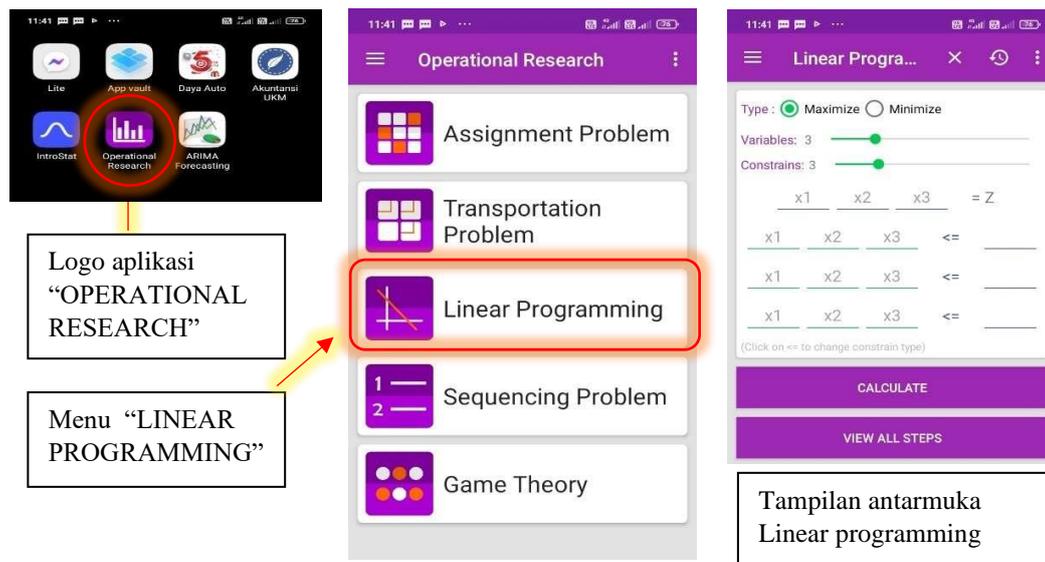
Gambar 1. Diagram Input Data Menggunakan Googleforms

- c. Setelah data terkumpul di googlesheet, selanjutnya dilakukan filter data untuk mengetahui: banyak pesanan yang harus dipenuhi, banyak bahan baku yang tersedia, jumlah karyawan, dan produk apa saja yang harus dibuat. Kemudian disusunlah variabel keputusan, batasan sumber daya yang terlibat dalam faktor produksi, biaya produksi. Setelah itu dibuat model matematika yang terdiri dari variabel keputusan, fungsi objektif dan fungsi kendala. Metode perhitungan menggunakan algoritma simpleks. Adapun alat bantu perhitungan optimasi produksi menggunakan aplikasi OPERATIONAL RESEARCH yang mempunyai platform android serta tampilannya yang sederhana sehingga mudah diterapkan kepada orang awam.



Gambar 2. Diagram Optimasi dengan Program Linear (Simpleks)

- Variabel keputusan : Diambil dari jenis kue yang diproduksi
 Fungsi Tujuan : Menentukan keuntungan maksimum memuat parameter tiap variabel yaitu harga jual dari tiap produk
 Fungsi Kendala : Diambil dari keterbatasan sumberdaya seperti: bahan baku, modal, jumlah tenaga kerja, mesin produksi



Gambar 3. Tampilan Antarmuka Aplikasi Research Operational

4. Pendampingan

Pada tahap ini tim membiarkan karyawan mempraktekkannya langsung sambil memantau langsung proses optimalisasi.

5. Evaluasi kegiatan

Setelah serangkaian kegiatan berakhir, tim akan mengevaluasi hasil dari kegiatan ini dengan cara membandingkan performa mitra sebelum kegiatan dan setelah kegiatan abdimas ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Kegiatan

Pada hari sabtu 22 April 2023 diadakan penyampaian materi kepada owner, dan para karyawan terpilih. Hari sabtu dipilih karena kebetulan tidak ada kegiatan produksi sehingga para karyawan leluasa mengikuti penyampaian materi yang diberikan oleh tim. Kegiatan didahului oleh sambutan dari ketua pelaksana pengabdian masyarakat dan pemilik usaha UMKM Lintang Tasikmalaya.

Setelah itu tim abdimas menyampaikan materi secara bergantian. Acara ini diikuti oleh 8 karyawan yang merupakan penanggung jawab dalam kegiatan produksi. Respon pemilik usaha dan para peserta sangat antusias mengikuti kegiatan ini karena pemilik usaha dan karyawan mendapatkan wawasan baru perihal peranan matematika dalam dunia industri. Pemilik usaha menginginkan adanya sentuhan keterlibatan dunia pendidikan terhadap permasalahan pada industri kecil. Terutama peran matematika dalam mengoptimalkan produksi pada tingkat industri kecil. Kegiatan tersebut seperti tergambar dalam gambar 4 dan gambar 5



Gambar 4. Zoom penyampaian materi 1

Pada hari Senin 24 April 2023 diadakan pelatihan dengan kunjungan langsung ke pabrik. Di sana tim abdimas memberikan praktik langsung kepada karyawan bagian produksi, perencanaan produksi, dengan tahapan:

Pelatihan input data

Kegiatan ini bertujuan untuk melatih para admin mencatat segala hal yang berkaitan dengan aktifitas industri supaya terkumpul basisdata perusahaan. Ke depannya data ini diperlukan oleh pemilik untuk pengambilan keputusan.



Gambar 5. Zoom Penyampaian Materi 2

Selain itu data yang terkumpul ini diperlukan sebagai bahan untuk perencanaan produksi. Dengan demikian optimalitas produksi akan tercapai.

Adapun input data meliputi:

- Data Pesanan : berisikan informasi pesanan pada periode tertentu
- Data Produksi : berisi informasi catatan produksi yang sudah dilakukan
- Data Penjualan : berisi data penjualan harian
- Data Bahan Baku : berisi informasi stok bahan baku yang tersedia

Proses input data ini menggunakan platform web yaitu menggunakan googleforms. Hal ini disebabkan lebih mudah mendesain dan bagi pengguna lebih familiar digunakan.

Materi penginputan data sudah diberikan saat daring kemudian dilanjutkan praktiknya saat kunjungan ke pabriknya langsung.



Gambar 6. Tim Abdimas Melatih Karyawan Dalam Penginputan Data Versi Daring dan Luring

Pelatihan menyusun perencanaan produksi

Bentuk kegiatan ini diarahkan pada karyawan bagian produksi. Tujuannya supaya kegiatan produksi berjalan dengan baik sesuai SOP sehingga barang yang diproduksi mempunyai kualitas yang baik. Selain itu juga untuk memproduksi barang supaya pesanan dari pelanggan terpenuhi.

Tahapan ini diawali dengan menghimpun pesanan dalam sepekan kemudian menghitung stok bahan baku yang tersedia. Semuanya dicatat, jika stok bahan baku ternyata kurang untuk memenuhi pesanan maka dilakukan purchasing bahan baku sesuai dengan target pesanan.



Gambar 7. Tim Abdimas Sedang Melatih Karyawan Dalam Perencanaan Produksi

Selanjutnya tim abdimas berkoordinasi untuk membantu admin dalam membuatkan rekap pesanan. Data pesanan didapatkan dari google drive tempat menyimpan data hasil penginputan. Data tersebut difilter berdasarkan tanggal pesannya. Untuk memenuhi efisiensi maka rencana produksi akan dilakukan dalam 3 hari produksi untuk memenuhi pesanan pelanggan ini. Pelanggan yang memesan jenis barang yang sama dapat dikelompokkan dikelompokkan seperti dalam tabel 1 berikut

Tabel 1. Rekapitulasi Pesanan Pada Periode Tertentu

Tanggal Pemesanan	Pemesan	Nama Kue	Volume	Tanggal Pengambilan
06 May 2023	Toko A	Tambang Super Polos	80 bal (3 kg)	13 May 2023
		Tambang Super Coklat	15 bal (3 kg)	13 May 2023
07 May 2023	Toko B	Tambang Super Polos	20 bal (3 kg)	08 May 2023
07 May 2023	Toko C	Sistik Ubi	12 bal (2,5 kg)	08 May 2023
08 May 2023	Toko D	Tambang Besar Coklat	6 bal (5 kg)	15 May 2023
		Tambang Besar Polos	85 bal (5 kg)	15 May 2023
08 May 2023	Toko E	Sistik Bawang	20 bal (3 kg)	10 May 2023
08 May 2023	Toko F	Tambang Super Polos	8 bal (2,5 kg)	15 May 2023
		Tambang Super Coklat	7 bal (2,5 kg)	15 May 2023
08 May 2023	Toko G	Tambang Super Coklat	10 bal (3 kg)	17 May 2023

Tahap selanjutnya tabel pesanan direkap dalam tabel rencana produksi yang merupakan banyaknya produksi yang harus disiapkan dalam sepekan ke depan. Banyaknya kue yang dipesan kemudian dikonversi dalam ukuran sak terigu yaitu (25 kg) karena standar produksi di UMKM ini menggunakan hitungan banyaknya sak terigu yang dibuat. Untuk mendapatkan konversi ini dibantu oleh pihak admin produksi yang sudah berpengalaman di pabrik tersebut. Untuk produksi minimal untuk terpenuhinya pesanan dilakukan pembulatan ke atas karena sengaja dilebihkan sedikit dari pesanan yang seharusnya sebagai jaga-jaga jika ada barang yang reject atau dibawah standar kualitas.

Tabel 2. Rencana produksi yang sudah dikonversi

Varian Produksi	Volume (kg)	Rencana Produksi (sak)
Kue Tambang Super Polos	320	10
Kue Tambang Super Coklat	93	3
kue tambang besar polos	425	13
kue tambang besar coklat	30	1
Sistik Bawang	60	2
Sistik Ubi	30	1

Pada tahapan berikutnya dilakukan perumusan model matematika yang diawali dengan pembentukan variabel keputusan. Varian produksi merupakan parameter yang dikontrol untuk memenuhi optimalitas oleh karena itu karena sifatnya dapat berubah-ubah maka layak menjadi variabel keputusan. Pembentukan variabel dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3 Variabel keputusan beserta batasnya

Varian Produksi	Variabel Keputusan	Batas Variabel
Kue Tambang Super Polos	X_1	$X_1 \geq 10$
Kue Tambang Super Coklat	X_2	$X_2 \geq 3$
kue tambang besar polos	X_3	$X_3 \geq 13$
kue tambang besar coklat	X_4	$X_4 \geq 1$
Sistik Bawang	X_5	$X_5 \geq 2$
Sistik Ubi	X_6	$X_6 \geq 1$

Tahapan berikutnya menyusun fungsi kendala yang berhubungan dengan sumberdaya terbatas. Alokasi aktifitas sumber daya untuk tiap item produk berbeda-beda. Pada kegiatan ini tim membatasi pada sumberdaya yang penting saja diantaranya: terigu, gula pasir, mentega, biaya produksi untuk per sak. Pada saat kegiatan berlangsung terdapat terigu 850 kg, gula 50 kg, mentega 75 kg, modal produksi sebanyak Rp 12.000.000.

Adapun fungsi objektif bertujuan memaksimalkan keuntungan. Fungsi objektif ini menggunakan parameter keuntungan per sak produksi. Keuntungan ini didapatkan dengan cara harga jual dikurangi biaya produksi. Berdasarkan keterangan dari admin produksi didapatkan alokasi seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. Tabel Aktifitas Alokasi Sumberdaya

Sumber Daya	Variabel Keputusan						Batas (konstrain)
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	
Terigu (kg)	25	25	25	25	25	25	850 kg
Gula (kg)	1	1,3	1	1,2	0,15	0,7	50 kg
Mentega (kg)	1	1	0,5	0,5	0,75	0,25	75 kg
Biaya Produksi (ribu)	475	530	303	415	380	398	Rp 12.000 (ribu)
Harga (ribuan)	750	680	550	630	610	650	
Keuntungan (ribu)	275	150	247	215	230	252	

Model Program Linear

Berdasarkan tabel 4 maka dapat disusun model matematika dari permasalahan program linear sebagai berikut:

$$\text{Fungsi objektif : } \max Z = 275X_1 + 150X_2 + 247X_3 + 215X_4 + 230X_5 + 252X_6$$

Fungsi kendala :

$$X_1 \geq 10$$

$$X_2 \geq 3$$

$$X_3 \geq 13$$

$$X_4 \geq 1$$

$$X_5 \geq 2$$

$$X_6 \geq 1$$

$$10X_1 + 5X_2 + 15X_3 + 10X_4 + 25X_5 + 20X_6 \leq 550$$

$$X_1 + 1,3X_2 + X_3 + 1,2X_4 + 0,15X_5 + 0,7X_6 \leq 50$$

$$X_1 + X_2 + 0,5X_3 + 0,5X_4 + 0,75X_5 + 0,25X_6 \leq 75$$

$$475X_1 + 530X_2 + 303X_3 + 415X_4 + 380X_5 + 398X_6 \leq 12000$$

Setelah diinputkan dalam aplikasi Reseach Operatonal maka didapatkan hasil:
 $Z=7458,647$

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 10.00 \\
 X_2 &= 3.00 \\
 X_3 &= 13.49 \\
 X_4 &= 1.00 \\
 X_5 &= 2.00 \\
 X_6 &= 1.00
 \end{aligned}$$

Menurut perhitungan aplikasi tersebut didapatkan keuntungan maksimal sebesar Rp 7.458.647 selama produksi periode (3 hari) tersebut jika memproduksi 10 sak kue tambang super original, 3 sak kue tambang super coklat, 13,49 sak kue tambang besar original, 1 sak kue tambang besar coklat, 2 sak kue sistik bawang dan 1 sak kue sistik ubi.

Adapun penjadwalan produksi dilakukan sesuai yang direncanakan yaitu 3 hari tiap periode perencanaan. Sebelumnya diadakan koordinasi dahulu mengenai persiapan jumlah karyawan, kesiapan mesin produksi beserta faktor produksi lainnya. Prinsip dari penjadwalan ini memprioritaskan pemesan yang mengambil pesanan dalam waktu yang terdekat, selebihnya mencicil pesanan pelanggan lainnya yang diambil jauh hari.

Tabel 5. Tabel Rencana Produksi Versi Tim Abdimas

Tanggal Produksi	Varian Produksi	Banyaknya	Pelanggan
8 Mei 2023	Kue Tambang Super Polos	55 bal (3 kg)	Toko B, Toko C, Toko A, Toko D
	Sistik Ubi	12 bal (2,5 kg)	
	kue tambang besar polos	25 bal (5 kg)	
9 Mei 2023	Sistik Bawang	20 bal (3 kg)	Toko A, Toko E, Toko F, Toko D
	Kue Tambang Super Polos	53 bal (3 kg)	
	kue tambang besar polos	25 bal (5 kg)	
10 Mei 2023	Kue Tambang Super Coklat	15 bal (3 kg)	Toko A, Toko G, Toko D
	Kue Tambang Super Coklat	7 bal (2,5 kg)	
	Kue Tambang Besar Coklat	6 bal (5 kg)	
	kue tambang besar polos	35 bal (5 kg)	

Jika dibandingkan dengan versi manual milik UMKM direncanakan produksi seperti pada tabel di bawah ini

Tabel 6. Rencana Produksi Manual Versi UMKM Lintang

Varian Produksi	Volume (kg)	Rencana Produksi (sak)	Laba per sak
Kue Tambang Super Polos	320	10	275.000
Kue Tambang Super Coklat	93	3	150.000
kue tambang besar polos	425	13	247.000
kue tambang besar coklat	30	Tidak diproduksi	0
Sistik Bawang	60	2	230.000
Sistik Ubi	30	Tidak diproduksi	0

Menurut informasi dari karyawan, untuk yang kuantitas kecil biasanya tidak diproduksi. Sehingga dari tabel di atas didapatkan keuntungan Rp 6.871.000. Jika dibandingkan dengan hasil optimasi didapatkan keuntungan Rp 7.458.647 jadi terdapat

perbedaan sebesar Rp 587.647. Jumlah tersebut cukup signifikan dalam periode 3 hari produksi.

2. Pembahasan Hasil Kegiatan

Secara umum hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang berjudul “PKM Edukasi Peranan Matematika Untuk Optimalitas Produksi Pada Industri Kecil Di Pabrik Kue LINTANG Tasikmalaya” berjalan dengan baik dan lancar. Hal ini dapat dibuktikan dengan beberapa indicator, yaitu :

a. Ketercapaian Target Jumlah Peserta Penyuluhan.

Target peserta pelatihan atau khalayak sasaran adalah 11 orang karyawan pabrik. Dalam pelaksanaannya kegiatan ini diikuti oleh seluruh karyawan yang ada di Pabrik Kue Lintang. Dengan demikian ketercapaian target jumlah peserta pelatihan adalah 100% atau dapat dinilai sangat baik.

b. Ketercapaian Tujuan Penyuluhan.

Ketercapaian tujuan penyuluhan dapat dinilai baik. 10 dari 11 karyawan menyatakan kegiatan ini sangat bermanfaat bagi karyawan sehingga dapat meningkatkan hasil produksi kue lebih baik dan lebih menguntungkan.

c. Kemampuan Peserta dalam Penguasaan Materi.

Kemampuan peserta dilihat dari penguasaan materi dapat dinilai cukup baik. Hal ini dikarenakan semua karyawan masih awam dengan materi yang disampaikan. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat di Pabrik Kue Lintang dari ketiga komponen di atas dapat dinilai baik. Hal ini berkat dukungan banyak pihak, terutama dari pimpinan pabrik yaitu Ibu Hj. Henny Rohaeni beserta stafnya sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik dan harapannya bermanfaat untuk peningkatan pabrik ke depannya.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang bertema “Edukasi Peranan Matematika Untuk Optimalitas Produksi Pada Industri Kecil Di Pabrik Kue LINTANG” berlangsung pada 22 April dan 24 April 2023. Pada Hari pertama materi disampaikan secara daring oleh tim abdimas. Materi pertama disampaikan oleh Ibu Witri Lestari, M.Pd mengenai “Peranan Matematika di Bidang Industri” dan materi kedua disampaikan oleh Bpk. Ridwan Awalian Firdaus, S.Si.,M.Pd mengenai “Peran Optimasi di Bidang Industri”.

Pada tanggal 24 April 2023 tim melakukan pelatihan langsung ke karyawan pabrik. Materi pelatihan yang dibahas diantaranya; pelatihan penginputan data, pelatihan menyusun perencanaan produksi dan pelatihan penggunaan aplikasi. Secara umum pemilik pabrik dan seluruh karyawan menyambut baik kegiatan ini dan sangat berterima kasih kepada tim pengabdian masyarakat Universitas Indraprasta PGRI. Karena dengan kegiatan ini, menambah wawasan mereka mengenai materi yang telah disampaikan dan semoga mereka akan dapat mengaplikasikannya ke pabrik mereka sehingga hasil pabrik dapat lebih baik secara kualitas dan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- ASEAN Investment Report. (2020-2021). Investing in Industry 4.0
- Chong, Edwin K.P. & Zak, Stanislaw H. (2013). *An Introduction To Optimization*. New Jersey: John Wiley & Son Publication.
- Janaki S, (2022). Mathematical Optimization Theory And Their Types, Advantages Of Mathematical Modeling. *Global Journal of Technology and Optimization*
- Kartono, Titi Ujjiani, Sunarsih. (2001). *Inventarisasi Aplikasi Matematika di Bidang Industri, Laporan Penelitian (Unpublised)*, Semarang
- Snyman, J.A. (2005). *Practical Mathematical Optimization (An Introduction to Basic Optimization Theory and Classical and New Gradient-Based Algorithms* USA: Springer
- Sujarwo (2019.) *Ekonomi Produksi: Teori dan Aplikasi*. Malang: UB Press
- Sutrisno, (2001). *Pemikiran Tentang Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Akademis Bidang Matematika Dan Sains*, unpublised
- S.M. Shahidul Islam. (2008). *Linear Programming*. Dhaka. Kabir Publications
- Suyitno, H. (2018). *Program Linear dengan Penerapannya*. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama