

IMPLEMENTASI METODE SIMPLEK UNTUK MENGETAHUI OPTIMASI PRODUKSI GERABAH (STUDI KASUS: SENTRA KERAJINAN KASONGAN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)

Marselina Endah Hiswati⁽¹⁾, Lutfi Nur Wicaksono⁽²⁾

Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Respati Yogyakarta ⁽¹⁾ ⁽²⁾
e-mail : marsel_endah@yahoo.co.id ⁽¹⁾, lutfi.nurwicaksono@gmail.com⁽²⁾

Abstract

Production in a company runs daily for the survival of the activity and survival process for the company. Companies, in this case for pottery businessmen in Kasongan area, said to run well if all units in every part of the company run smoothly and well too. Production process takes place some of the components support the production process that goes well so that corporate goals are achieved. In addition to the decisions of a company's chairman in determining the quantities and needs of production, other resources, such as time, labor, energy, raw materials, or money. In general, the company's most frequent goal is to maximize profits.

Another purpose of an organizational unit that is part of an organization is usually to minimize costs. The availability of existing resources has a huge impact on the optimization of production in the company. The components or variables of production support may not be limited to two variables only. So it takes a method that can handle the problem of production is more complex is the Simplek method. Completion using POM-QM for Windows application software.

The results of research will be useful for companies in maximizing profits and also to know how to determine the formulation to produce an optimal solution according to company goals.

Keywords : optimization, simplex method, POM-QM for Windows.

Abstrak

Produksi di sebuah perusahaan berjalan setiap hari untuk bertahannya proses kegiatan dan keberlangsungan kehidupan bagi perusahaan tersebut. Perusahaan dalam hal ini bagi pengusaha gerabah di daerah Kasongan, dikatakan berjalan dengan baik jika semua unit di setiap bagian perusahaan berjalan dengan lancar dan baik pula. Proses produksi yang terjadi membutuhkan beberapa komponen yang mendukung proses produksi itu berjalan dengan baik sehingga tujuan perusahaan tercapai. Selain keputusan dari seorang pimpinan perusahaan dalam penentuan jumlah serta kebutuhan produksi, juga dibutuhkan sumber daya - sumber daya lain, misalnya waktu, tenaga kerja, energi, bahan baku, atau uang. Secara umum, tujuan perusahaan yang paling sering terjadi adalah memaksimalkan laba.

Tujuan lain dari unit organisasi yang merupakan bagian dari suatu organisasi biasanya berupa meminimumkan biaya. Ketersediaan sumber daya yang ada memiliki pengaruh sangat besar bagi optimalisasi produksi diperusahaan. Komponen atau variabel pendukung produksi tidak mungkin hanya terbatas dua variabel saja. Maka dibutuhkan sebuah metode yang dapat menangani permasalahan produksi yang lebih kompleks yaitu metode Simplek. Penyelesaian menggunakan software aplikasi POM-QM for Windows.

Hasil penelitian akan bermanfaat bagi perusahaan dalam memaksimalkan keuntungan dan juga untuk mengetahui bagaimana menentukan formulasi sehingga menghasilkan sebuah solusi optimal sesuai tujuan perusahaan.

Kata Kunci : optimasi, metode simplek, POM-QM for Windows.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Banyak keputusan utama yang dihadapi oleh seorang manajer perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan dibatasi oleh situasi lingkungan operasi. Pembatasan tersebut meliputi sumber daya, misalnya waktu, tenaga kerja, energi, bahan baku, atau uang; atau dapat berupa bentuk batasan pedoman. Secara umum, tujuan perusahaan yang paling sering terjadi adalah sedapat mungkin memaksimalkan laba. Tujuan lain dari unit organisasi yang merupakan bagian dari suatu organisasi biasanya berupa meminimumkan biaya.

Akan tetapi, organisasi sering kali mempunyai lebih dari satu tujuan, beberapa di antaranya mungkin tidak mempunyai hubungan dengan keuntungan atau biaya. Kenyataannya perusahaan memiliki beberapa kriteria untuk mengambil keputusan, bukan hanya satu tujuan. Produksi di sebuah perusahaan berjalan setiap hari untuk bertahannya proses kegiatan dan keberlangsungan kehidupan bagi perusahaan tersebut.

Perusahaan dalam hal ini bagi pengusaha gerabah di daerah Kasongan, dikatakan berjalan dengan baik jika semua unit di setiap bagian perusahaan pun berjalan dengan lancar dan baik pula. Proses produksi yang terjadi juga membutuhkan beberapa komponen yang mendukung proses produksi itu berjalan dengan baik sehingga tujuan perusahaan tercapai. Secara umum, tujuan perusahaan adalah sedapat mungkin memaksimalkan laba. Tujuan lain dari unit organisasi yang merupakan bagian dari suatu organisasi biasanya berupa meminimumkan biaya. Ketersediaan sumber daya yang ada inipun sangatlah besar pengaruhnya bagi optimalisasi produksi di perusahaan tercapai. Komponen atau variabel pendukung produksi tidak mungkin hanya terbatas dua variabel saja. Maka hal inilah dibutuhkan sebuah metode yang dapat menangani permasalahan produksi yang lebih kompleks yaitu metode Simplek.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana penyelesaian untuk mengetahui optimasi produksi gerabah di Kasongan Daerah Istimewa Yogyakarta?

1.3 Batasan Masalah

- Pembahasan tahap-tahap analisa melalui perumusan model matematika yang menggambarkan masalah produksi yang ada di daerah Kasongan.
- Pembahasan dengan menggunakan metode Simplek dengan pembuatan formulasi model produksi gerabah di Kasongan.
- Pengolahan dengan menggunakan PM-QM for Windows.

1.4 Tujuan Penelitian

- Mampu membuat penyelesaian tahapan dalam penggunaan metode Simplek melalui perumusan model matematika yang menggambarkan masalah.
- Mampu membuat penyelesaian dengan menggunakan metode Simplek dengan pembuatan formulasi model produksi gerabah di Kasongan.
- Mampu menghasilkan penyelesaian untuk mengetahui optimasi produksi gerabah di Kasongan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan dapat memberikan hasil berupa peningkatan produksi atau optimasi produksi gerabah sehingga keuntungan meningkat dengan menggunakan metode Simplek di daerah Kasongan DIY.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang pemodelan optimalisasi produksi untuk memaksimalkan keuntungan dengan menggunakan metode pemrograman linier dengan obyek penelitian pada perusahaan pabrik

beton. (Tantri Windarti, 2013). Penelitian yang dilakukan harapannya dapat membantu perusahaan memperoleh keuntungan yang maksimal. PT. X merupakan perusahaan yang memproduksi besi beton dengan berbagai macam ukuran diameter, mulai diameter 6 mm sampai dengan 32 mm. Dalam memenuhi permintaan produk yang cukup bervariasi membuat perusahaan kesulitan dalam merencanakan produksi untuk menghasilkan keuntungan yang paling maksimal pada periode 1 minggu. Sejauh ini PT. X hanya menentukan jumlah pembuatan produk secara coba-coba dalam memenuhi permintaan, sehingga tidak bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal. Untuk membantu memecahkan masalah tersebut digunakan metode pemrograman linier, yaitu suatu cara perencanaan aktivitas yang menggunakan model matematis untuk melakukan perhitungan optimasi produksi dengan tujuan menghasilkan keuntungan maksimal. Dengan metode ini maka diharapkan PT. X dapat menyusun rencana produksi yang lebih optimal dengan memperhatikan keterbatasan sumber daya yang ada. Hasil dari penerapan metode yang digunakan terlihat bahwa dengan menggunakan metode pemrograman linier perusahaan bisa memproduksi besi beton untuk semua diameter sesuai dengan permintaan, sehingga perusahaan selama seminggu memperoleh keuntungan maksimal 23,14% lebih besar dari keuntungan yang diperoleh sebelumnya.

Penelitian tentang optimasi perencanaan produksi dengan menggunakan metode goal programming pada studi kasus UKM Jipang Ketan Batur Banjarnegara (Nurul Hidayat, 2013). Hasil penelitian yang dilakukan mampu meningkatkan produksi Jipang sehingga keuntungan menjadi meningkat.

Andrie (2012). Dalam penelitian ini, pemrograman linier digunakan untuk memperoleh keuntungan maksimal dengan menentukan kombinasi jumlah produk yang tepat pada CV. Makmur Berseri. Perusahaan ini merupakan pabrik industri kayu yang mengolah bahan baku kayu menjadi barang jadi berupa berbagai macam mebel atau perabotan rumah. Dalam proses produksi, perusahaan mengalami kesulitan untuk menentukan jumlah produksi yang optimal sesuai dengan ketersediaan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan, seperti bahan baku dan jam kerja tenaga kerja. Selain itu, adanya fluktuasi permintaan masing-masing jenis produk tiap bulannya turut menjadi penyebab sulitnya perusahaan dalam menentukan jumlah produksi yang optimal. Dengan menggunakan pemrograman linier diperoleh jumlah produksi masing-masing produk yang optimal. Keuntungan maksimal yang diperoleh perusahaan sebesar Rp. 176.332.569,-[7].

- Pendekatan Sains manajemen untuk memecahkan masalah
 - a. Pengamatan (Observasi)

Adalah mengenali dan mempelajari masalah-masalah yang terdapat dalam organisasi atau sistem. Langkah ini sering disebut identifikasi masalah.
 - b. Definisi masalah
Definisi masalah yang tidak jelas akan menghasilkan penyelesaian masalah yang tidak tepat. Adanya masalah menyatakan secara tidak langsung bahwa tujuan perusahaan tidak dapat dicapai dalam beberapa hal. Oleh karena itu tujuan organisasi harus ditentukan dengan jelas.
 - c. Pembuatan Model (Konstruksi Model)
Merupakan penyajian yang ringkas dari situasi masalah yang sedang berjalan. Mencakup kumpulan matematis yang menggunakan angka-angka dan simbol-simbol.
 - d. Pemecahan Model
Suatu model dapat dipecahkan, jika model tersebut menjelaskan masalah. Memecahkan model berarti juga memecahkan masalah yang dihadapi.
 - e. Pelaksanaan Hasil Pemecahan
Memberikan penyelesaian yang dapat membantu pimpinan perusahaan dalam meningkatkan optimalitas produksi.
- Esensi Metode Simplek
Konsep yang mendasarinya adalah konsep geometris yang akan memberikan penjelasan mengenai bagaimana metode Simplek beroperasi. Meski diperlukan penterjemahan prosedur dengan konsep geometri ke dalam prosedur secara aljabar yang berguna.

Prosedur secara aljabar dalam mempersiapkan langkah metode Simplek adalah mengubah fungsi kendala pertidaksamaan ke dalam kendala persamaan yang setara. Dengan diselesaikan menggunakan tambahan variabel Slack. Sehingga menjadi bentuk augmentasi.

Jika sebuah variabel slack bernilai nol pada saat solusi maka solusi ini terletak pada batasan kendala untuk fungsi kendala yang bersesuaian. Nilai yang lebih besar dari nol menunjukkan bahwa solusi terletak pada sisi yang layak dari batas kendalanya, sedangkan jika nilainya lebih kecil dari nol berarti solusi terletak pada sisi tidak layak dari batas kendalanya.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan atau Materi Penelitian

Bahan atau materi yang digunakan dalam penelitian ini berupa referensi, program aplikasi, antara lain :

- a. Beberapa buku tambahan mengenai sains manajemen dan riset Operasi.
- b. Program aplikasi QM4Win.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang dipergunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah:

- a. Komputer.
- b. Printer.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dalam memperoleh data adalah :

- a. Metode Observasi
Pengamatan secara langsung dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam perancangan dan implementasi di pengusaha gerabah di daerah Kasongan DIY
- b. Metode Dokumentasi dan Pustaka
Adalah metode pengumpulan data dengan mengumpulkan seluruh arsip, catatan dan lainnya yang menunjang dalam penelitian.
- c. Metode Searching
Melakukan penelusuran/penjelajahan pada situs yang terkait yaitu sains manajemen.

3.4 Tahapan-tahapan penelitian

- a. Pengumpulan data
Studi literatur dan hasil download melalui internet.
- b. Pengolahan data
Data Narasi/teks: Pengolahan teks dilakukan dengan mengetik teks dengan perangkat lunak word processing Microsoft Word. Semua ketikan teks disimpan dalam file.
- c. Duplikasi dan pembuatan laporan
Hasil dari pengolahan penelitian disimpan di hardisk dan digandakan dengan menggunakan alat CD Duplicator kemudian diberi label CD dan Cover luar serta hasil laporan diprint untuk diserahkan sebagai bukti fisik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah yang dilakukan untuk pembuatan formulasi model adalah sebagai berikut:

4.1 Penentuan variabel keputusan

Merupakan variabel permasalahan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Hasil dari wawancara, nama patung beserta informasi pendukungnya dibuat sebagai dasar untuk menentukan model kontruksi dengan pemberian notasi produk. Pemberian notasi dimaksudkan untuk menyederhanakan dan memudahkan dalam pembuatan formulasi sehingga tidak perlu menyebutkan nama-nama patung dengan lengkap.

4.2 Fungsi Tujuan

Model matematis untuk merumuskan masalah proses produksi patung Budha guna mendapatkan keuntungan maksimal dapat dituliskan sebagai berikut: Tujuan Memaksimalkan Z_{max} . Setelah diketahui harga jual tiap patung Budha sebelum dibakar maka dibuatlah rumusan fungsi tujuan yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Z_{max} = & 30.000A + 40.000B + 12.000C + 12.000D + 45.000E + \\ & 10.000F + 9.000G + 11.000H + 12.500I + 7.000J + \\ & 15.000K + 15.000L + 15.000M + 50.000N + 3.000O + 7.500P. \end{aligned} \quad (1)$$

4.3 Fungsi Pembatas

Batasan-batasan teknis yang membatasi fungsi tujuan pada penelitian ini antara lain batasan tersedianya tanah liat setiap harinya, batasan jumlah cetakan patung yang tersedia dan batasan jumlah waktu tenaga kerja.

- a. Batasan tanah liat Dalam sehari tersedia 218 kg tanah liat yang bisa diproduksi menjadi patung. Hal ini menjadi batasan bagi karyawan dalam memproduksi patung. Yang tidak memungkinkan memproduksi patung melebihi jumlah tanah liat yang tersedia. Sehingga dapatlah dibuat rumusan/formulasi kendala tanah liat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 13A + 20B + 2.5C + 10D + 17E + 5F + 4G + \\ 5H + 6I + 2J + 15K + 15L + 15M + 90N + 0.75O + 4P \leq 218 \end{aligned} \quad (2)$$

- b. Batasan jumlah cetakan patung yang tersedia Macam tiap bentuk patung yang diproduksi akan membutuhkan cetakan dalam pengerjaannya. Untuk satu orang tenaga kerja dapat memproduksi patung dalam sehari hanya terbatas. Hal ini dikarenakan faktor tersedianya cetakan yang ada. Sehingga dapatlah dibuat rumusan/formulasi kendala cetakan patung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 13A + 20B + 2.5C + 10D + 17E + 5F + 4G + \\ 5H + 6I + 2J + 15K + 15L + 15M + 90N + 0.75O + 4P \leq 218 \end{aligned} \quad (3)$$

- c. Batasan waktu produksi Macam tiap bentuk patung yang diproduksi akan membutuhkan cetakan dalam pengerjaannya. Untuk satu orang tenaga kerja dapat memproduksi patung dalam sehari hanya terbatas. Hal ini dikarenakan faktor tersedianya cetakan yang ada. Sehingga dapatlah dibuat rumusan/formulasi kendala batasan waktu produksi di setiap jenis patung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 2.67A + 4B + 1.33C + 1.6D + 8E + 1.33F + 1G + \\ 2H + 1I + 0.8J + 2K + 2L + 2M + 8N + 0.4O + 1P \leq 24 \end{aligned} \quad (4)$$

- d. Batasan non negatif

$$A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P \geq 0 \quad (5)$$

Fungsi batasan non negatif perlu dibuat untuk penentuan bahwa produksi patung harus minimal nol atau tidak diproduksi. Dan secara matematika untuk menunjukkan bahwa jumlah produk tidak boleh bernilai negatif.

Dari hasil pengolahan dengan memperhitungkan batasan atau kendala yang ada di pengrajin Kasongan dihasilkan bahwa keuntungan produksi didapatkan dengan memproduksi 10 jenis patung Budha dari 16 jenis yang ada. Pada baris solusi dapatlah diketahui jenis patung yang menguntungkan untuk diproduksi secara kombinasi sebesar Rp.221.050 dengan memproduksi 2 unit *Lotus*, *Budha Meditasi* dan *Budha Malas* masing-masing 3 unit. *Budha tidur*, *kepala budha*, *Budha kepala besar*, *Budha Solek*, *Budha sembah*, *Budha berdiri* masing-masing cukup 1 unit.

Penjelasan dapatlah diketahui misalnya *Lotus* dengan *Value* dapat diproduksi 2 unit dengan *reduced cost* bernilai 0 yang artinya koefisien dari fungsi tujuan sudah bernilai positif. *Original Value* atau harga asli *Lotus* Rp.30.000 dengan *lower bound* atau batas bawah Rp.20.025 dan *upper bound* atau batas atas tidak terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi tujuan memaksimalkan keuntungan tidak terpengaruh dengan adanya perubahan harga dengan harga terendah Rp.20.025 dan batas teratas tidak terbatas. Secara keseluruhan lebih jelas akan diterangkan dengan menggunakan tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Tabel batas bawah dan batas atas jumlah produksi

Variabel	Jumlah yang diproduksi /unit	Kekurangan harga /unit	Harga sebenarnya	Harga toleransi terendah /unit	Harga toleransi teratas /unit
Lotus (Utuh)	2	0	30.000	20.025	∞ (tak terbatas)
Budha Tidur	1	0	40.000	30.000	∞
Kepala Budha	1	0	12.000	9.975	∞
Budha Background (Tempel)	0	0.0003	12.000	∞	12.000
Budha Belakang Batu	0	15.000	45.000	∞	60.000
Budha Meditasi	3	0	10.000	9.975	∞
Budha Kepala Besar	1	0	9.000	7.500	∞
Budha Teratai	0	4.000	11.000	∞	15.000
Budha Solek	1	0	12.500	7.500	∞
Budha Malas	3	0	7.000	6.000	∞
Budha Tangan Depan	0.47	0	15.000	15.000	15.000
Budha Sembah	1	0	15.000	15.000	∞
Budha Berdiri	1	0	15.000	15.000	∞
Budha Lotus Besar	0	10.000	50.000	∞	60.000
Budha Buku Kecil	0	0	3.000	∞	3.000
Budha Mangkok	0	0	7.500	∞	7.500

Penjelasan dari Tabel 1. terlihat 9 jenis patung yang menguntungkan untuk diproduksi yaitu LOTUS (Utuh), Budha Tidur, Kepala Budha, Budha Meditasi, Budha Kepala Besar, Budha Solek, Budha Malas, Budha Sembah, Budha Berdiri, dikarenakan mempunyai harga toleransi teratas yang tidak terbatas. Sedangkan untuk jenis Budha tangan depan tidak ada penambahan keuntungan.

Tabel 2. Tabel batas bawah dan batas atas jumlah sumber daya serta penambahan keuntungan.

Kendala	Penambahan Keuntungan /unit	Sisa sumber daya tidak digunakan	Sumber daya tersedia	Toleransi terendah sumber daya	Toleransi terbanyak sumber daya
Batasan Tanah Liat	0	101.45	218	116.55	∞ (tak terbatas)
Batasan Cetakan Lotus (Utuh)	9.974.99	0	2	1.603	2.352
Batasan Cetakan Budha Tidur	10.000	0	1	0.735	1.235
Batasan Cetakan Kepala Budha	2.025	0	1	0.203	1.7068
Batasan Cetakan Budha Background (Tempel)	0	2	2	0	∞
Batasan Cetakan Budha Belakang Batu	0	1	1	0	∞
Batasan Cetakan Budha Meditasi	24.99	0	3	2.203	3.7068
Batasan Cetakan Budha Kepala Besar	1.500	0	1	0	1.94
Batasan Cetakan Budha Teratai	0	2	2	0	∞
Batasan Cetakan Budha Solek	4.500	0	1	0	1.94
Batasan Cetakan Budha Malas	999.9	0	3	1.675	4.175
Batasan Cetakan Budha Tangan Depan	0	0.53	1	0.47	∞
Batasan Cetakan Budha Sembah	0	0	1	0.47	1.47
Batasan Cetakan Budha Berdiri	0	0	1	0.47	1.47
Batasan Cetakan Budha Lotus Besar	0	1	1	0	∞
Batasan Cetakan Budha Buku Kecil	0	1	1	0	∞
Batasan Cetakan Budha Mangkok	0	3	3	0	∞
Batasan Tenaga Kerja	7.500	0	24	23.06	25.06

Tabel 2. dapat dilihat pada baris Batasan Budha tidur akan ada penambahan 10.000 untuk setiap penambahan 1 cetakan. Dan pada batasan Tenaga kerja akan menambah keuntungan 7.500 setiap penambahan waktu 1 jam tenaga kerja. Sedangkan pada tanah liat tidak diperlukan penambahan karena malah tersisa 101,45 kg tanah liat.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Hasil wawancara dan survey serta proses formulasi matematika dan analisa dari penerapan menggunakan POM-QM for Windows dapatlah disimpulkan:

1. Adanya pembatasan lingkup macam/jenis barang gerabah yang diteliti untuk penentuan optimalisasi. Hal ini dikarenakan terlalu banyak dan luasnya obyek yang jadi parameter untuk optimalisasi. Selain waktu penelitian juga tidak memungkinkan untuk mendata ribuan jenis dan nama produk yang dibuat, juga pembuatan model konstruksi menjadi sangat rumit. Penentuan obyek penelitian untuk optimalisasi produksi akhirnya dipersempit hanya dikhususkan pada produk patung bentuk orang dengan pengkhususan patung keagamaan Budha. Pemberian nama-nama patung yang diteliti berdasarkan hasil survey dan wawancara dengan karyawan pembuatan gerabah di sentra kerajinan Kasongan.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya jumlah produksi untuk mendapatkan keuntungan yang optimum adalah tersedianya tanah liat, jumlah cetakan patung untuk tiap jenis patung, dan jumlah jam tenaga kerja.
3. Solusi dapatlah diketahui keuntungan yang didapat untuk diproduksi patung secara kombinasi sebesar 221.050 ribu rupiah dengan memproduksi 2 unit Lotus, Budha Meditasi dan Budha Malas masing-masing 3 unit. Budha tidur, kepala budha, Budha kepala besar, Budha Solek, Budha sembah, Budha berdiri masing-masing cukup 1 unit.
4. Terdapat 9 jenis patung yang menguntungkan untuk diproduksi (LOTUS (Utuh), Budha Tidur, Kepala Budha, Budha Meditasi, Budha Kepala Besar, Budha Solek, Budha Malas, Budha Sembah, Budha Berdiri) dikarenakan mempunyai harga toleransi teratas yang tidak terbatas. Dan adanya kemungkinan penambahan keuntungan dengan menambahkan sumber daya setiap 1 unit sumber daya. Sumber daya yang mempengaruhi penambahan keuntungan yaitu Cetakan LOTUS, Cetakan Budha Tidur, Cetakan Kepala Budha, Cetakan Budha Meditasi, Cetakan Budha Kepala Besar, Cetakan Budha Solek, Cetakan Budha Malas, serta penambahan Tenaga kerja.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan hanya pada objek khusus patung budha untuk penelitian selanjutnya perlu ditambahkan dan diperluas lingkup objek yang akan diteliti.
2. Penelitian ini hanya menggunakan aplikasi POM-QM for Windows untuk penelitian selanjutnya alangkah baik jika dibuat program tersendiri sehingga terlihat proses metode yang digunakan sebagai pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

References

- Andri, 2012, Penerapan Model Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Cv. Makmur Berseri, Universitas Binus, Jakarta.
- Chong, E.K.P and Zak, S.H, 2008, An Introduction to Optimization, third edition, John Wiley & Sons, New York.
- Dev, K., 1995, Optimization for Engineering Design : Algorithm and Examples, Prentice-Hall, New Delhi.
- Hillier F., Lieberman, 2008, Introduction to Operation Research, eighth edition, terjemahan penerbit Andi, Yogyakarta.
-

- Hidayat, Nurul, 2013, Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode Goal Programming pada studi kasus UKM Jipang Ketan Batur Banjarnegara, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Low, S.M. 2010. A Wireless Webcam-Based Robotic Vision System. Proc of International Conference on Intelligent and Advanced Systems (ICIAS), pp. 1–4.
- Steuer, R.E., 1986, Multi Criteria Optimization: Theory, Computation, and Application, Wiley, New York.
- Taylor III, Bernard W., 2007, Introduction to Management Science, 9th ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Windarti, Tantri , 2013, Pemodelan Optimalisasi produksi dengan menggunakan metode pemrograman linier, STMIK Surabaya, Surabaya.
- Winston, W.L., 1994, Operations Research: Applications and Algorithms, Wadsworth, California.