

ISBN: 978-602-71798-1-3

PROSIDING

Semirata 2016 Bidang MIPA

BKS-PTN Wilayah Barat

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya
Palembang, 22-24 Mei 2016

**PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)**

Editor :

Akhmad Aminuddin Bama
Heron Surbakti
Arsali
Supardi
Aldes Lesbani
Muharni
Salni
Mardiyanto
Fitri Maya Puspita

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya
2016



**PROSIDING SEMIRATA 2016 BIDANG MIPA
BKS Wilayah Barat**

Palembang, 22-24 Mei 2016

ISBN: 978-602-71798-1-3

PROSIDING

Semirata 2016 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat

**Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya
Palembang, 22-24 Mei 2016**

**PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)**

Editor :

Akhmad Aminuddin Bama
Heron Surbakti
Arsali
Supardi
Aldes Lesbani
Muharni
Salni
Mardiyanto
Fitri Maya Puspita

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya
2016**



PROSIDING SEMIRATA 2016 BIDANG MIPA
BKS Wilayah Barat

Peran MIPA dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa
Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)

Copyright © FMIPA Universitas Sriwijaya, 2016
Hak cipta dilindungi undang-undang
All rights reserved

Editor:

Akhmad Aminuddin Bama
Heron Surbakti
Arsali
Supardi
Aldes Lesbani
Muharni
Salni
Mardiyanto
Fitri Maya Puspita

Desain sampul & tata letak: A. A. Bama

Diterbitkan oleh: Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya
Kampus FMIPA Universitas Sriwijaya; Jln. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32
Indralaya, OI, Sumatera Selatan; Telp.: 0711-580056/580269; Fax.: 0711-580056/
580269

xxx + 2878 hlm.; A4
ISBN: 978-602-71798-1-3

Dicetak oleh Percetakan & Penerbitan SIMETRI Palembang
Isi di luar tanggung jawab percetakan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T., atas segala rahmat dan hidayah-Nya Prosiding SEMIRATA 2016 Bidang MIPA BKS Wilayah Barat yang bertemakan “Peran MIPA dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Menghadapi Masyarakat Eonomi Asean (MEA)” dapat kami selesaikan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah seminar yang diadakan oleh Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya pada tanggal 22-24 Mei 2016 di Graha Sriwijaya Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.

Penyusunan Prosiding ini, di samping untuk mendokumentasikan hasil seminar, dimaksudkan agar masyarakat luas dapat mengetahui berbagai informasi terkait dengan berbagai masalah yang terungkap dalam beragam makalah yang telah dipresentasikan dalam seminar.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada para penyaji dan penulis makalah, serta panitia pelaksana yang telah berkerja keras sehingga Prosiding ini dapat diterbitkan. Kami sampaikan terima kasih juga kepada Tim Penyelia yang telah mereview semua makalah sehingga kualitas isi makalah dapat terjaga dan dipertanggungjawabkan. Tak lupa kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggaranya seminar nasional dan tersusunnya prosiding ini kami ucapkan terima kasih.

Akhir kata, semoga prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Palembang, Mei 2016

Tim Editor

TIM PENYELIA

Kelompok Matematika:

Ngudiantoro, Fitri Maya uspita, Yulia Resti,
B. J. Putra Bangun, Robinson Sitepu,
Endro Setyo cahyono, Novi Rusdiana Dewi

Kelompok Fisika:

Arsali, Dedi Setiabudidaya, Azhar Kholiq Affandi,
Iskhaq Iskandar, Akhmad Aminuddin Bama,
Supardi, M. Yusup Nur Khakim, Fitri S. A.

Kelompok Kimia:

Aldes Lesbani, Muharni, Bambang Yudono,
Suheriyanto, Mardiyanto, Eliza, Herman,
Hasanudin, Budi Untari

Kelompok Biologi:

Harry widjajanti, Sri Pertiwi E., Salni, Munawar,
Yuanitawindusari, Arum setiawan, Syafrinalamin,
Laila Hanum, Sarno, Elisa Nurnawati

SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMIRATA 2016 FMIPA UNSRI

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya SEMIRATA 2016 yang diselenggarakan oleh Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya di Graha Sriwijaya dapat berjalan dengan baik.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sumber daya manusia yang besar dan sumber daya alam yang melimpah. Hal ini merupakan modal dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA. Sumber daya tersebut masih perlu ditingkatkan kualitasnya, oleh karena itu penelitian dari berbagai bidang termasuk MIPA sangat dibutuhkan peranannya. Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan peran MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA maka BKS-PTN Barat Bidang MIPA menyelenggarakan SEMIRATA (Seminar Nasional dan Rapat Tahunan) dengan tema **“Peranan MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA”**. Kegiatan seminar ini merupakan wadah temu ilmiah untuk berbagai pengetahuan dan berdiskusi bagi para peneliti, pendidik, mahasiswa, maupun para praktisi dari berbagai industri terutama yang berkaitan dengan bidang MIPA. Tujuan seminar antara lain : Deseminasi hasil-hasil penelitian tentang pengembangan sumber daya manusia dan pengelolaan sumber daya alam untuk meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA, Meningkatkan interaksi dan komunikasi antar peneliti dari berbagai perguruan tinggi, sekolah, industri dan lembaga terkait serta meningkatkan kerjasama antar lembaga terkait dalam pengelolaan sumber daya untuk kemakmuran bangsa. Sehubungan dengan tema dan tujuan SEMIRATA, panitia menghadirkan *Keynote Speaker* yang menyampaikan judul makalah sebagai berikut :

1. Mewujudkan Pendidikan Tinggi UNGGUL dalam era MEA
(Prof.Dr. Sutrisna Wibawa, Sekretaris Ditjen Belmawa Kementrian Riset Teknologidan Pendidikan Tinggi)
2. Perspektif Pendidikan Standardisasi ilmu MIPA untuk meningkatkan Daya Saing Bangsa
(Ir. Erningsih, Kepala Deputy Bidang Informasi dan Pemasarakatan Standardisasi BSN)
3. Tantangan dan peluang penelitian sains menghadapi MEA
(Prof.Hilda Zulkifli Dahlan, M.Si, Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya)

Pelaksanaan SEMIRATA kali ini sangat fenomenal karena jumlah total Peserta 954 orang, terdiri dari pemakalah 759 orang, nonpemakalah 14 orang, Dekan 63 orang dan Kajor atau Kaprodi 108 orang). Berdasarkan distribusi asal Perguruan Tinggi terdapat 54 PTN/PTS, asal Provinsi ada 18 yaitu Aceh s/d Sulawesi Tenggara, Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan, DKI, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur). Perguruan Tinggi terbanyak mengirim peserta adalah Universitas Riau (102 orang), sedangkan Provinsi terbanyak peserta Sumatera Barat (134 orang).

Panitia telah berusaha keras untuk mereview seluruh makalah yang dipresentasikan, namun banyak kendala yang muncul, antara lain komunikasi panitia-pemakalah yang tidak lancar, format makalah yang tidak sesuai template panitia, makalah yang tidak lengkap, keterlambatan penyerahan makalah hasil review dan lain-lain. Kendala ini menyebabkan prosiding terbit tidak sesuai rencana, dan jauh dari kesempurnaan. Panitia sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, demi kesempurnaan pelaksanaan SEMIRATA yang akan datang serta prosiding yang diterbitkan.

Wasslamu 'alaikum wr.wb.

Hormat kami,
Ketua Panitia



Dr. Suheryanto, M.Si.
NIP. 196006251989031006

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Tim Penyelia	v
Sambutan Ketua Panitia	vi
Daftar Isi	vii

KELOMPOK MATEMATIKA

Difficulties analysis on procedural knowledge of students to solve mathematics questions Ade Kumalasari	1
Estimating infant mortality rate and infant life expectancy of Lahat Regency South Sumatra Province in 2010 by using the New Trussel's Method Ahmad Iqbal Baqi	8
Troubleshooting information system to analyze the computer Alfirman	12
Eksplorasi etnomatematika masyarakat pelayangan seberang kota Jambi Andriyani, Kamid, Eko Kuntarto	17
Implementasi <i>Column Generation Technique</i> pada penugasan karyawan CV. Nurul Abadi Apriantini, Sisca Octarina, Indrawati	25
Forecasting passenger of Sultan Iskandar Muda International Airport by using Holt's Exponential Smoothing and Winter's Exponential Smoothing Asep Rusyana, Nurhasanah, Maulina Oktaviana, Amiruddin	34
Pengembangan metode <i>Problem Based Learning</i> untuk meningkatkan kemampuan <i>problem solving</i> matematis mahasiswa pada matakuliah Teori Bilangan Asep Sahrudin	42
Bilangan kromatik lokasi Graf Petersen Asmiati	50
Implementation of stad type cooperative learning model with realistic mathematics education approach to improve mathematics learning result Atma Murni, Jalinus, Andita Septiastuti	54
Desain materi operasi hitung menggunakan papan permainan tentara melalui kartu soal dan <i>flashcard</i> Billy Suandito dan Lisnani	64
Pendekatan deterministik untuk <i>kalman filter</i> sistem singular Budi Rudianto	78
Penerapan metode multistep dan metode prediktor-korektor untuk menentukan solusi numerik persamaan differensial Bukti Ginting	83
Identifikasi kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika Chairun Najah, Sutrisno, Kamid	86
The implementation of metacognitive scaffolding techniques with scientific approach to improve mathematical problem solving ability Cut Multahadah	92
A hybrid autoregressive and neural network model for southern oscillation index prediction Naomi Nessyana Debarataja, Dadan Kusnandar, Rinto Manurung	97
Pengaruh penerapan model pembelajaran matematika realistik berdasarkan konflik kognitif siswa terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah Dewi Herawaty dan Rusdi	103
Analysis of student's difficulties in solving problem of discrete mathematics based on revised taxonomy bloom Dewi Iriani	107

IMPLEMENTASI COLUMN GENERATION TECHNIQUE PADA PENUGASAN KARYAWAN CV. NURUL ABADI

Apriantini¹⁾, Sisca Octarina²⁾, Indrawati³⁾

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
email: wyeyen26@gmail.com

² Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
email: s.octarina@gmail.com

³ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
email: iin10juni@yahoo.com

Abstract

CV. Nurul Abadi Palembang is a company that supply meat for aqiqah and catering. The problem which faced by CV. Nurul Abadi Palembang was the placement of workers at the kitchen and the stable where the amount of workers don't match with the given tasks. At the kitchen, there are 6 workers with 5 tasks, whereas at the stable, there are 7 workers with 7 tasks. This research used Column Generation Technique (CGT) to get the optimum assignment of CV. Nurul Abadi Palembang. Based on the result, at the kitchen there are 2 workers named Dian and Rani who got the same tasks, preparing the materials, whereas at the stable, each of worker has different tasks.

Keywords: Column Generation Technique (CGT), Assignment, Tasks

1. PENDAHULUAN

Penugasan atau *assignment* merupakan metode untuk menentukan alokasi sumber daya ke suatu tugas tertentu secara satu persatu. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan diantaranya metode Hungarian dan metode Pinalti. Metode Pinalti hanya digunakan pada kasus yang tidak seimbang dimana jumlah karyawan dan jumlah pekerjaan tidak sama. Sementara itu untuk kasus seimbang dimana jumlah karyawan dan jumlah pekerjaan sama dapat digunakan metode Hungarian. Prinsip dari metode Hungarian adalah melakukan manipulasi terhadap matriks yang diberikan, yaitu operasi pengurangan elemen tiap baris dan kolom dengan elemen minimum baris dan kolomnya.

Penelitian terdahulu tentang Hungarian sudah banyak dilakukan. [3] menerapkan metode Hungarian untuk penugasan karyawan dalam produksi jenis pakaian jadi dan perlengkapan rumah tangga. [5] membahas penempatan karyawan di bagian dapur dan di bagian kandang pada CV. Nurul Abadi Palembang yang bergerak di bidang *Aqiqah*

dan *Catering*. Pada bagian kandang terdapat 7 orang pekerja dengan 7 macam tugas sehingga semua mendapat tugasnya masing-masing, sedangkan pada bagian dapur terdapat 6 orang pekerja dan 5 tugas sehingga satu pekerja tidak mendapatkan tugasnya. Berdasarkan penelitian terdahulu diperoleh bahwa kelemahan dari metode Hungarian adalah setiap sumber harus mengerjakan satu tugas. Jika jumlah sumber tidak sama dengan jumlah tugas atau sebaliknya, maka perlu ditambahkan variabel semu sumber atau variabel semu tugas.

Beberapa metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan bilangan bulat 0-1 diantaranya *Column Generation Technique* (CGT), *Branch and Bound*, *Cutting Plane*, algoritma Balas dan lain-lain. CGT digunakan untuk mengefisiensi metode Simpleks Direvisi, dimana kelebihan dari CGT banyak digunakan untuk menyelesaikan program linear dalam skala besar. Penambahan variabel semu tidak ditemukan pada CGT. [2] menyatakan CGT lebih tepat digunakan dalam penyelesaian *Cutting Stock Problem* pada permasalahan pemotongan kertas satu dimensi dibandingkan algoritma Balas yang

Dimodifikasi, dikarenakan solusi yang dihasilkan oleh algoritma Balas yang Dimodifikasi seringkali tidak fisibel.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini membahas masalah penugasan karyawan CV. Nurul Abadi Palembang dengan CGT. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan penugasan karyawan yang optimal di CV. Nurul Abadi Palembang.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1. Pemrograman Linear

Pemrograman linear dapat dikatakan sebagai masalah pengalokasian sumber daya yang terbatas seperti buruh, bahan baku, mesin, dan modal dengan cara sebaik mungkin sehingga diperoleh keputusan terbaik [7]. Pembentukan formulasi penyelesaian persoalan pemrograman linear harus memperhatikan syarat-syarat sebagai berikut :

1. Adanya variabel keputusan yang dinyatakan dalam simbol Matematika dan variabel keputusan ini tidak negatif.
2. Adanya fungsi tujuan dari variabel keputusan yang menggambarkan kriteria pilihan terbaik. Fungsi tujuan ini harus dapat dibuat dalam suatu set fungsi linear.
3. Adanya kendala sumber daya yang dapat dibuat dalam satu set fungsi linear.

Bentuk umum model Matematika pemrograman linear sebagai berikut :

Fungsi tujuan :

Maksimumkan atau minimumkan

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

dengan kendala

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (\leq, =, \geq) b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (\leq, =, \geq) b_2 \\ \vdots \end{aligned} \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} a_{m1} + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n (\leq, =, \geq) b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

2.2. Metode Simpleks

Metode Simpleks merupakan suatu cara menyelesaikan masalah program linear dengan menggunakan dalil titik ekstrim. Metode ini secara sistematis dibuat dari suatu pemecahan dasar yang fisibel pemecahan dasar fisibel lainnya, yang dilakukan berulang-ulang sehingga akhirnya akan tercapai suatu pemecahan dasar yang optimum. Pada setiap langkah akan menghasilkan suatu nilai dari fungsi tujuan yang selalu lebih besar dari, lebih

kecil dari atau sama dengan langkah sebelumnya.

Dalam penyelesaian program linear, terdapat 3 variabel utama yaitu:

1. Variabel *Slack*
Variabel *slack* merupakan variabel *dummy* yang ditambahkan pada fungsi kendala yang bertanda lebih kecil dari atau sama dengan ($\leq$).
2. Variabel *Surplus*
Variabel *surplus* merupakan variabel *dummy* yang mengurangi fungsi kendala yang bertanda lebih besar dari atau sama dengan ($\geq$).
3. Variabel *Artificial*
Variabel *artificial* merupakan variabel *dummy* yang ditambahkan pada fungsi kendala bertanda sama dengan ($=$) yang berfungsi sebagai pembatas. Variabel ini juga ditambahkan pada fungsi kendala yang dikurangi oleh variabel *surplus*.

2.3. Penugasan

Algoritma lainnya yang digunakan dalam persoalan program linear adalah metode penugasan. Seperti halnya metode transportasi, metode penugasan bisa lebih efisien dari pada metode Simpleks, untuk jenis-jenis persoalan tertentu. Banyak metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan persoalan penugasan diantaranya metode Hungarian dan metode Pinalti.

Bentuk umum model program linear untuk persoalan penugasan dapat ditulis :

Maksimumkan atau minimumkan

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

dengan batasan

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1, \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 1, \quad \text{untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (2)$$

2.4. Integer Linear Programming 0-1 (ILP 0-1)

ILP 0-1 atau lebih sering disebut bilangan bulat biner digunakan dalam bentuk pemrograman linear. Kehadiran bilangan dengan karakteristik semacam variabel keputusan akan membuat model pemrograman linear dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang bervariasi. Karakteristik variabel 0-1 memungkinkan untuk

menuangkan hubungan sebab akibat ke dalam kendala. Bila keputusan yang bersifat positif bernilai 1 maka keputusan yang bersifat negatif bernilai 0 [6].

ILP 0-1 digunakan untuk memodelkan permasalahan yang variabelnya tidak mungkin berupa bilangan yang tidak bulat (bilangan *real*), seperti variabel yang merepresentasikan jumlah orang. Model Matematika dari ILP sebenarnya sama dengan model pemrograman linear, dengan tambahan batasan bawah variabelnya harus bilangan bulat. Terdapat 3 macam permasalahan dalam pemrograman bilangan bulat, yaitu:

1. Pemrograman bilangan bulat murni (*pure/all integer programming*), yaitu kasus dimana semua variabel keputusan harus berupa bilangan bulat.
2. Pemrograman bulat campuran (*mixed integer programming*), yaitu kasus dimana beberapa, tapi tidak semua, variabel keputusan harus berupa bilangan bulat.
3. Pemrograman bulat biner (*zero one integer programming*), kasus dengan permasalahan khusus dimana semua variabel keputusan harus bernilai 0 dan 1.

2.5. Metode Cabang dan Batas (*Branch and Bound*)

Metode *Branch and Bound* merupakan suatu pendekatan untuk menyelesaikan persoalan yang didasarkan pada pembagian semua penyelesaian layak terhadap sebuah persoalan ke dalam persoalan yang lebih kecil. Selanjutnya, subpersoalan ini dapat diselesaikan secara sistematis sampai diperoleh penyelesaian yang optimal. Cara inilah yang kemudian menjadi konsep dasar metode *Branch and Bound*. Metode *Branch and Bound* menghasilkan penyelesaian optimal pemrograman linear dan variabel-variabel keputusan berupa bilangan bulat. Metode ini mampu mengadakan perhitungan satu persatu atau mengenumerasi semua nilai variabelnya melalui percabangan.

2.6. Column Generation Technique (CGT)

CGT digunakan untuk mengefisiensi metode Simpleks Direvisi. Oleh karena itu langkah-langkah pengerjaannya banyak mengacu kepada metode Simpleks Direvisi, mulai dari perhitungan B^{-1} , harga akhir ($z_j -$

c_j), penggunaan tes rasio untuk menentukan variabel non basis yang akan masuk menjadi variabel basis, sampai diperoleh solusi optimal. Langkah-langkah dari metode Simpleks Direvisi pada intinya sama dengan metode Simpleks. Langkah-langkah metode Simpleks Direvisi adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan bahwa kolom B^{-1} yang bersangkutan selalu dibaca $B^{-1} = I$ pada awalnya.
2. Menghitung $C_{VB}B^{-1}$ untuk tabel bersangkutan.
3. Menghitung harga akhir (*price out*) semua variabel non basis dalam tabel bersangkutan. Jika harga akhir tiap-tiap non basis bernilai non negatif, maka basis bersangkutan adalah optimal. Jika basis bersangkutan tidak optimal, maka dimasukkan ke dalam basis yaitu variabel non basis yang mempunyai nilai koefisien negatif terbesar dalam baris 0. Misal variabel non basis yang masuk menjadi variabel basis didefinisikan dengan $X_k, k = 1, 2, \dots, n$.
4. Menentukan dalam baris mana X_k menjadi basis masuk dengan cara hitung kolom X_k dari tabel ($B^{-1}X_k$) dan hitung sisi kanan dari tabel bersangkutan ($B^{-1}b$). Gunakan test rasio untuk menentukan dimana baris X_k seharusnya masuk menjadi basis, sehingga diperoleh himpunan variabel basis untuk tabel baru (Menggunakan OBE).
5. Menggunakan kolom X_k dalam tabel bersangkutan untuk menentukan aturan atau langkah pada B^{-1} yang bersangkutan untuk memperoleh B^{-1} baru.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengatur pekerjaan dan penempatan karyawan pada CV. Nurul Abadi Palembang. Secara rinci prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh data dan mendeskripsikan data Data yang diperoleh berupa data sekunder yaitu berupa waktu yang dibutuhkan dalam penugasan karyawan di CV. Nurul Abadi Palembang.
2. Mengelompokkan jenis pekerjaan karyawan pada bagian kandang dan bagian dapur.
3. Membentuk tabel penugasan dari masing-masing karyawan.

4. Mengubah entri waktu penugasan karyawan ke dalam satuan detik.
5. Mendefinisikan variabel-variabel yang diperoleh dalam membentuk fungsi tujuan dan kendala.
6. Membentuk model ILP dengan menentukan fungsi tujuan dan kendala.
7. Mengubah model ILP ke dalam bentuk standar.
8. Mengerjakan model ILP dengan menggunakan metode Simpleks.
9. Menguji model ILP dengan program POM for Windows.
10. Menyelesaikan model ILP dengan CGT.
11. Menyelesaikan model penugasan dengan menggunakan *Branch and Bound*.
12. Menguji model *Branch and Bound* dengan program LINDO.
13. Membandingkan hasil penugasan optimal menggunakan CGT dan metode Hungarian.
14. Menganalisis hasil akhir.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

CV. Nurul Abadi Palembang bergerak di bidang penyediaan daging *aqiqah* dan *catering*. Perusahaan ini mempekerjakan puluhan karyawan tetap dan beberapa karyawan tambahan dengan pendapatan omset yang tidak konstan. Ada kalanya pesanan akan lebih sedikit maupun lebih banyak pada hari-hari tertentu, sehingga ketika pesanan lebih banyak, CV. Nurul Abadi membutuhkan beberapa karyawan tambahan agar pekerjaan lebih cepat terselesaikan.

Data yang digunakan adalah data sekunder dari penelitian Siskalina (2015). CV. Nurul Abadi Palembang tidak hanya bergerak dalam bidang penyediaan daging *aqiqah* dan *catering*, namun juga menyediakan jasa penggemukan sapi (*feedlot*) yang bekerja sama dengan perusahaan swasta maupun perusahaan pemerintah. Dalam penelitian tersebut, divisi yang diamati adalah divisi *Aqiqah* dan *Catering*. Pada divisi *Aqiqah* dan *Catering* melibatkan para pekerja di bagian kandang dan di bagian dapur. Untuk menjaga kualitas daging agar tetap baik, sistem peternakan dan olahan masakan benar-benar diperhatikan. Adapun jenis-jenis tugas pada bagian dapur dan bagian kandang diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Pekerjaan pada Bagian Kandang dan Bagian Dapur

Pekerjaan Bagian Kandang	Pekerjaan Bagian Dapur
Penyembelihan	Penyiapan Bahan
Pengulitan	Pemotongan Sayur
Pengambilan Daging	Bagian Masak
Penyincangan Tulang	Pembungkusan
Penimbangan	Pengemasan
Pemberian Pakan	
Pembersihan Limbah	

Sumber: Siskalina (2015)

4.2. Penugasan Karyawan pada Bagian Dapur

Diasumsikan bahwa bahan utama yang dimasak berupa daging kambing dengan berat standar yang menghasilkan nasi sebanyak 70 kotak dan bahan-bahan pelengkap pembuat sambal, dan sayuran. Untuk mengetahui waktu rinci yang digunakan, diberikan data penugasan dan waktu yang dibutuhkan oleh tiap-tiap pekerja untuk melakukan tugasnya masing-masing yang ditampilkan pada Tabel 2.

Setelah data dipresentasikan dalam bentuk tabel penugasan, selanjutnya data dibentuk menjadi fungsi tujuan dan kendala. Fungsi tujuan dan kendala dalam bentuk program linear penugasan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z = & 563XA_1 + 1.352XA_2 + \\ & 5.454XA_3 + 1.207XA_4 + 1.815XA_5 + \\ & 471XB_1 + 1.076XB_2 + 6.006XB_3 + \\ & 1.512XB_4 + 1.400XB_5 + 675XC_1 + \\ & 1.532XC_2 + 5.165XC_3 + 1.920XC_4 + \\ & 1.718XC_5 + 5.70XD_1 + 1.449XD_2 + \\ & 5.286XD_3 + 1.631XD_4 + 1.823XD_5 + \\ & 611XE_1 + 1.245XE_2 + 5.447XE_3 + \\ & 2.103XE_4 + 1.643XE_5 + 802XF_1 + \\ & 1.620XF_2 + 6.634XF_3 + 1.384XF_4 + \\ & 1.386XF_5 \end{aligned}$$

dengan kendala

$$XA_1 + XA_2 + XA_3 + XA_4 + XA_5 \geq 1$$

$$XB_1 + XB_2 + XB_3 + XB_4 + XB_5 \geq 1$$

$$XC_1 + XC_2 + XC_3 + XC_4 + XC_5 \geq 1$$

$$XD_1 + XD_2 + XD_3 + XD_4 + XD_5 \geq 1$$

$$XE_1 + XE_2 + XE_3 + XE_4 + XE_5 \geq 1$$

$$XF_1 + XF_2 + XF_3 + XF_4 + XF_5 \geq 1$$

$$XA_1 + XB_1 + XC_1 + XD_1 + XE_1 + XF_1 \geq 1$$

$$XA_2 + XB_2 + XC_2 + XD_2 + XE_2 + XF_2 \geq 1$$

$$\begin{aligned}
 &XA_3 + XB_3 + XC_3 + XD_3 + XE_3 + XF_3 \geq 1 \\
 &XA_4 + XB_4 + XC_4 + XD_4 + XE_4 + XF_4 \geq 1 \\
 &XA_5 + XB_5 + XC_5 + XD_5 + XE_5 + XF_5 \geq 1 \\
 &XA_1, XA_2, XA_3, XA_4, XA_5, XB_1, XB_2, XB_3, XB_4, \\
 &XB_5, XC_1, XC_2, XC_3, XC_4, XC_5, \\
 &XD_1, XD_2, XD_3, XD_4, XD_5, XE_1, \\
 &XE_2, XE_3, XE_4, XE_5, XF_1, XF_2, XF_3, XF_4, XF_5 \geq 0
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Tabel 2. Penugasan Karyawan pada Bagian Dapur di CV. Nurul Abadi dalam Satuan Detik

Ke Dari	1	2	3	4	5	Kapasitas
A	563 XA_1	1.352 XA_2	5.454 XA_3	1.207 XA_4	1.815 XA_5	1
B	471 XB_1	1.076 XB_2	6.006 XB_3	1.512 XB_4	1.400 XB_5	1
C	675 XC_1	1.532 XC_2	5.165 XC_3	1.920 XC_4	1.718 XC_5	1
D	570 XD_1	1.449 XD_2	5.286 XD_3	1.631 XD_4	1.823 XD_5	1
E	611 XE_1	1.245 XE_2	5.447 XE_3	2.103 XE_4	1.643 XE_5	1
F	802 XF_1	1.620 XF_2	6.634 XF_3	1.384 XF_4	1.386 XF_5	1
Kapasitas	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

1= Penyiapan Bahan

2= Pemotongan Sayur

3= Bagian Masak

4= Pembungkusan

5= Pengemasan

A = Penugasan karyawan bernama Winda

B = Penugasan karyawan bernama Murti

C = Penugasan karyawan bernama Susi

D = Penugasan karyawan bernama Dian

E = Penugasan karyawan bernama Rani

F = Penugasan karyawan bernama Jariah

Hasil perhitungan Model (3) didapat hasil XA_4 , XB_2 , XC_3 , XD_1 , XE_1 , dan XF_5 adalah 1, maka terdapat enam penempatan penugasan karyawan. Masing-masing penugasan karyawan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penempatan Penugasan Karyawan pada Bagian Dapur

Varia bel	Nama Karyawan	Jenis Penugasan	Waktu Pengerjaan (Detik)
XA_4	Winda	Pembungkusa n	563
XB_2	Murti	Pemotongan Sayur	1.076
XC_3	Susi	Bagian Masak	5.165
XD_1	Dian	Penyiapan Bahan	570
XE_1	Rani	Penyiapan Bahan	2.103
XF_5	Jariah	Pengemasan	1.384

Dilihat dari Tabel 4.6 didapat hasil penempatan karyawan dibagian dapur yaitu karyawan yang bernama Winda ditempatkan di bagian pembungkusan dengan waktu pengerjaan 563 detik, karyawan yang bernama Murti ditempatkan di bagian pemotongan dengan waktu pengerjaan 1.076 detik,

karyawan yang bernama Susi ditempatkan di bagian masak dengan waktu pengerjaan 5.165 detik, karyawan yang bernama Dian ditempatkan di bagian penyiapan bahan dengan waktu pengerjaan 570 detik, karyawan yang bernama Rani ditempatkan di bagian penyiapan bahan dengan waktu pengerjaan 2.103 detik, karyawan yang bernama Jariah ditempatkan di bagian pengemasan dengan waktu pengerjaan 1.384 detik.

Matriks B_0 adalah matriks yang elemen-elemennya merupakan nilai a_{ij} pada penempatan penugasan karyawan.

VB

$= \{XA_4, XB_2, XC_3, XD_1, XE_1, XF_5\}$ sehingga

$$B_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks B_0 , selanjutnya dihitung matriks B_0^{-1} menggunakan operasi baris elementer (OBE). Setelah diperoleh nilai invers pada matriks B, dilakukan perhitungan dengan mengalihkan matriks koefisien variabel basis

$\{XA_4, XB_2, XC_3, XD_1, XE_1, XF_5\}$ pada fungsi tujuan dan invers matriks kendala.

$$C_{VB} B^{-1} = [1.815676 \ 5.165 \ 570 \ 611 \ 1.384]$$

Dari $C_{VB} B^{-1}$ didapatkan matriks koefisien dari perkalian matriks fungsi tujuan dan kendala. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai fungsi tujuan untuk pola selanjutnya, yang dinyatakan dengan y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 , dan y_6 sebagai berikut:

$$z_j - c_j = 1.815y_1 + 676y_2 + 5.165y_3 + 570y_4 + 611y_5 + 1.386y_6$$

Pemilihan y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 dan y_6 tidak melebihi jumlah karyawan CV Nurul Abadi yaitu 6 karyawan.

$$y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \leq 6$$

$$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6 \geq 0$$

Selanjutnya persoalan Simpleks Direvisi diubah menjadi persoalan program linear dengan satu kendala, sehingga diperoleh model program linear sebagai berikut:

$$w = 1.815y_1 + 676y_2 + 5165y_3 + 570y_4 + 613y_5 + 1386y_6$$

dengan kendala

$$y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \leq 6$$

$$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6 \geq 0 \quad (4)$$

Model (4) selanjutnya diselesaikan dengan menggunakan metode *Branch and Bound* dan

program LINDO 6.1 untuk mendapatkan hasil akhir. Solusi yang diperoleh adalah $w = 36.678$ dengan $y_1 = 0, y_2 = 0, y_3 = 0, y_4 = 0, y_5 = 6$ dan $y_6 = 0$.

Solusi optimal dari permasalahan penugasan pada bagian dapur dengan menggunakan CGT adalah 6 karyawan ditugaskan pada 6 jenis penugasan. Dari 6 karyawan terdapat 2 karyawan yang mendapatkan 2 jenis penugasan yang sama. Sedangkan dengan menggunakan metode Hungarian diperoleh 5 karyawan yang ditugaskan pada 5 jenis penugasan. Ada salah satu karyawan yang tidak mendapatkan penugasan, secara lebih rinci hasil penugasan menggunakan CGT dan metode Hungarian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Penugasan Optimal Menggunakan CGT dan Metode Hungarian pada Bagian Dapur

Nama Karyawan	Jenis Penugasan Menggunakan CGT	Jenis Penugasan Menggunakan Metode Hungarian
Winda	Pembungkusan	Penyiapan Bahan
Murti	Pemotongan Sayur	Pengemasan
Susi	Bagian masak	Bagian Masak
Dian	Penyiapan Bahan	Tidak Mendapatkan Penugasan
Rani	Penyiapan Bahan	Pemotongan Sayur
Jariah	Pengemasan	Pembungkusan

Pada Tabel 4 terlihat bahwa karyawan yang bernama Susi mendapatkan jenis penugasan yang sama yaitu pada bagian Masak, sedangkan untuk karyawan yang lain mendapatkan jenis penugasan yang berbeda. Dapat dilihat bahwa dengan menggunakan CGT semua karyawan mendapatkan tugasnya masing-masing. Hanya ada 2 karyawan yang mendapatkan jenis penugasan yang sama yaitu jenis penugasan pada bagian penyiapan bahan pada karyawan yang bernama Dian dan Rani, sedangkan dengan menggunakan metode Hungarian terlihat bahwa ada salah satu karyawan yang tidak mendapatkan penugasan yaitu yang bernama Dian. Dengan demikian dapat disimpulkan berdasarkan perbandingan hasil penugasan dengan CGT dan metode Hungarian pada bagian dapur yang lebih

efektif adalah menggunakan CGT karena menggunakan metode Hungarian ada karyawan yang tidak mendapatkan jenis penugasan sedangkan menggunakan CGT semua karyawan mendapatkan penugasan.

Untuk mengetahui waktu rinci yang digunakan, diberikan data penugasan dan waktu yang dibutuhkan oleh tiap-tiap pekerja untuk melakukan tugasnya masing-masing yang ditampilkan pada Tabel 5.

4.3. Penugasan Karyawan pada Bagian Kandang

Tabel 5. Penugasan Karyawan pada Bagian Kandang di CV. Nurul Abadi yang telah Dikonversi dalam Satuan Detik

Ke Dari	1	2	3	4	5	6	7	Kapasitas
A	86	186	124	221	73	347	1.812	1
	XA_1	XA_2	XA_3	XA_4	XA_5	XA_6	XA_7	
B	121	243	183	236	92	463	1.530	1
	XB_1	XB_2	XB_3	XB_4	XB_5	XB_6	XB_7	
C	191	332	317	263	120	287	1.336	1
	XC_1	XC_2	XC_3	XC_4	XC_5	XC_6	XC_7	
D	318	166	154	202	129	420	1.746	1
	XD_1	XD_2	XD_3	XD_4	XD_5	XD_6	XD_7	
E	277	287	213	221	61	289	1.404	1
	XE_1	XE_2	XE_3	XE_4	XE_5	XE_6	XE_7	
F	201	315	229	259	77	308	1.532	1
	XF_1	XF_2	XF_3	XF_4	XF_5	XF_6	XF_7	
G	174	192	307	238	118	316	1.620	1
	XG_1	XG_2	XG_3	XG_4	XG_5	XG_6	XG_7	
Kapasitas	1	1	1	1	1	1	1	1

174
 $XG_1 +$
 192
 $XG_2 +$
 $307XG_3 +$
 $238XG_4 +$
 $118XG_5 +$
 $316XG_6 +$
 1.620
 XG_7
 dengan
 kendal
 a

Setelah data dipresentasikan dalam bentuk Tabel penugasan, data dibentuk menjadi fungsi tujuan dan kendala. Fungsi tujuan dan kendala dalam bentuk program linear penugasan sebagai berikut:

Minimumkan $z = 86XA_1 + 186XA_2 + 124XA_3 + 221XA_4 + 73XA_5 + 347XA_6 + 1.812XA_7 + 121XB_1 + 243XB_2 + 183XB_3 + 236XB_4 + 92XB_5 + 463XB_6 + 1.530XB_7 + 191XC_1 + 332XC_2 + 317XC_3 + 263XC_4 + 120XC_5 + 287XC_6 + 1.336XC_7 + 318XD_1 + 166XD_2 + 154XD_3 + 202XD_4 + 129XD_5 + 420XD_6 + 1.746XD_7 + 277XE_1 + 287XE_2 + 213XE_3 + 221XE_4 + 61XE_5 + 289XE_6 + 1.404XE_7 + 201XF_1 + 315XF_2 + 229XF_3 + 259XF_4 + 77XF_5 + 308XF_6 + 1.532XF_7 +$

$$\begin{aligned}
 &XA_1 + XA_2 + XA_3 + XA_4 + XA_5 + XA_6 + XA_7 \geq 1 \\
 &XB_1 + XB_2 + XB_3 + XB_4 + XB_5 + XB_6 + XB_7 \geq 1 \\
 &XC_1 + XC_2 + XC_3 + XC_4 + XC_5 + XC_6 + XC_7 \geq 1 \\
 &XD_1 + XD_2 + XD_3 + XD_4 + XD_5 + XD_6 + XD_7 \geq 1 \\
 &XE_1 + XE_2 + XE_3 + XE_4 + XE_5 + XE_6 + XE_7 \geq 1 \\
 &XF_1 + XF_2 + XF_3 + XF_4 + XF_5 + XF_6 + XF_7 \geq 1 \\
 &XG_1 + XG_2 + XG_3 + XG_4 + XG_5 + XG_6 + XG_7 \geq 1 \\
 &XA_1 + XB_1 + XC_1 + XD_1 + XE_1 + XF_1 + XG_1 \geq 1 \\
 &XA_2 + XB_2 + XC_2 + XD_2 + XE_2 + XF_2 + XG_2 \geq 1 \\
 &XA_3 + XB_3 + XC_3 + XD_3 + XE_3 + XF_3 + XG_3 \geq 1 \\
 &XA_4 + XB_4 + XC_4 + XD_4 + XE_4 + XF_4 + XG_4 \geq 1 \\
 &XA_5 + XB_5 + XC_5 + XD_5 + XE_5 + XF_5 + XG_5 \geq 1 \\
 &XA_6 + XB_6 + XC_6 + XD_6 + XE_6 + XF_6 + XG_6 \geq 1 \\
 &XA_7 + XB_7 + XC_7 + XD_7 + XE_7 + XF_7 + XG_7 \geq 1
 \end{aligned}$$

$XA_1, XA_2, XA_3, XA_4, XA_5, XA_6, XA_7, XB_1, XB_2, XB_3, XB_4, XB_5, XB_6, XB_7, XC_1, XC_2, XC_3, XC_4, XC_5, XC_6, XC_7, XD_1, XD_2, XD_3, XD_4, XD_5, XD_6, XD_7, XE_1, XE_2, XE_3, XE_4, XE_5, XE_6, XE_7, XF_1, XF_2, XF_3, XF_4, XF_5, XF_6, XF_7, XG_1, XG_2, XG_3, XG_4, XG_5, XG_6, XG_7 \geq 0$ (5)

Solusi akhir yang diperoleh dengan menggunakan CGT pada bagian kandang adalah 7 karyawan yang ditugaskan pada 7

jenis penugasan, sehingga setiap karyawan mendapatkan jenis penugasan masing-masing, sedangkan dengan menggunakan metode Hungarian sama dengan CGT yaitu 7 karyawan mendapatkan 7 jenis penugasan masing-masing, maka hasil penugasan pada bagian kandang menggunakan CGT dan metode Hungarian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Penugasan Optimal Menggunakan CGT dan Hungarian pada Bagian Kandang

Nama Karyawan	Jenis Penugasan Menggunakan CGT	Jenis Penugasan Menggunakan Metode Hungarian
Wawan	Pengambilan Daging	Pengambilan Daging
Hendra	Penyembelihan Daging	Penyembelihan Daging
Mulyadi	Pembersihan Limbah	Pembersihan Limbah
Imam	Penyincangan Tulang	Penyincangan Tulang
Eko	Pemberian Pakan	Pemberian Pakan
dedi	Penimbangan	Penimbangan
Anto	Pengulitan	Pengulitan

Dilihat dari Tabel 6 maka diperoleh hasil penugasan pada bagian dapur menggunakan CGT dan metode Hungarian yaitu mendapatkan hasil penugasan yang sama yaitu Wawan mendapatkan penugasan dibagian penyembelihan daging, Hendramendapatkan penugasan penyembelihan daging, Mulyadi mendapatkan penugasan pembersihan limbah, Imam mendapatkan penugasan penyincangan tulang, Eko mendapatkan penugasan pemberian pakan, Dedi mendapatkan penugasan penimbangan, dan Anto mendapatkan penugasan pengulitan. Berdasarkan hasil penugasan menggunakan CGT dan metode Hungarian pada bagian kandang tidak dapat dibandingkan yang mana lebih efektif karena hasil penugasan menggunakan CGT dan metode Hungarian sama.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. a. Hasil yang didapat menggunakan CGT adalah terdapat 6 tempat penugasan karyawan di bagian dapur dimana terdapat 2 karyawan yang bernama Dian dan Rani mendapatkan penugasan yang sama yaitu dalam penyiapan bahan, sedangkan Winda mendapatkan penugasan di bagian pembungkusan,

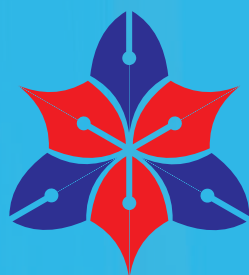
Murti mendapatkan penugasan di bagian pemotongan sayur, Susi mendapatkan penugasan di bagian masak, dan Jariah mendapatkan penugasan di bagian pengemasan.

- b. Hasil penugasan yang didapat di bagian kandang adalah terdapat 7 tempat penugasan yaitu Wwan dalam pengambilan daging, Hendra dalam penyembelihan daging, Mulyadi pembersihan limbah, Imam dalam penyincangan tulang, Eko dalam pemberian pakan, Dedi dalam penimbangan, dan Anto dalam pengulitan.
2. Hasil perbandingan optimal penugasan karyawan menggunakan CGT dan metode Hungarian pada bagian dapur dan kandang yaitu :
 - a. Solusi optimal dari permasalahan penugasan pada bagian dapur dengan menggunakan CGT adalah 6 karyawan ditugaskan pada 6 jenis penugasan. Dari 6 karyawan terdapat 2 karyawan yang mendapatkan 2 jenis penugasan yang sama. Sedangkan dengan menggunakan metode Hungarian diperoleh 5 karyawan yang ditugaskan pada 5 jenis penugasan. Ada salah satu karyawan yang tidak mendapatkan penugasan.
 - b. Solusi akhir yang diperoleh dengan menggunakan CGT pada bagian

kandang adalah 7 karyawan yang ditugaskan pada 7 jenis penugasan sehingga setiap karyawan mendapatkan jenis penugasan masing-masing, sedangkan dengan menggunakan metode Hungarian tidak berbeda dengan CGT yaitu 7 karyawan mendapatkan 7 jenis penugasan masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminudin. 2005. Prinsip-Prinsip Riset Operasi. Jakarta: Erlangga.
- [2] Octarina, S, Danni, S, dan Putra, BBJ. 2015. Optimasi *trim loss* pada *cutting stock problem* menggunakan *column generations technique* dan algoritma balas yang dimodifikasi. *Proceeding Annual Research Seminar Computer Science and ICT. Vol.1, No.1*. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
- [3] Paendong, M dan J.D. Prang. 2011. "Optimisasi pembagian tugas karyawan menggunakan metode hungarian. *Jurnal Ilmiah Sains Vol. 11, No.1, April. Universitas Sam Ratulangi*.
- [4] Prasetyo, E. 2011. *Metode Penugasan*. [https:// mochinastomo.wordpress.com/ 2011/06/03/ metode-penugasan/](https://mochinhastomo.wordpress.com/2011/06/03/metode-penugasan/). Diakses pada 4 Januari 2016.
- [5] Siskalina, E. 2015. Analisis penempatan karyawan *aqiqah* dan *catering* dengan menggunakan metode hungarian. *Skripsi. FMIPA Universitas Sriwijaya*. (Tidak Dipublikasikan).
- [6] Siswanto. 2006. *Operations Research*. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- [7] Sudrajat. 2010. *Pendahuluan Penelitian Operasional*. Diktat Kuliah. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Padjadjaran.
- [8] Tahir, M. 2011. *Metode Big M Dua Phase atau Dual*. [https:// muhlistharir033.files.wordpress.com/2011/12/04_ metode-big-m-dua-phase-atau dual.pdf](https://muhlistharir033.files.wordpress.com/2011/12/04_metode-big-m-dua-phase-atau-dual.pdf). Diakses pada 11 November 2015.



BKS-PTN Wilayah Barat



ISBN: 978-602-71798-1-3





BKS-PTN Barat



Semirata 2016 Bidang MIPA

BKS-PTN Barat

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya
Palembang, 22-24 Mei 2016

Sertifikat

Diberikan kepada:

APRIANTINI

yang telah berpartisipasi sebagai

Pemakalah

pada acara SEMIRATA 2016 Bidang MIPA, BKS-PTN Barat

**PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)**

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya,
Palembang, 22 - 24 Mei 2016

Dr. Suheryanto, M.Si.
Ketua Panitia



Dr. Muhammad Irfan, M.T.
Pekan Jember MIPA Universitas Sriwijaya

