



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

ReTII-13

Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi
Teknologi dan Inovasi Disrupsi
Pembentuk kemandirian Bangsa

Sabtu, 24 November 2018

Supported by :





[Home](#) / [Editorial Team](#)

Editorial Team

Editors

Daru Sugati, Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia

Sugiarto Kadiman, Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia

Rizqi Prastowo, Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia

[Open Journal Systems](#)

Language

[Bahasa Indonesia](#)

[English](#)

Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

Platform &
workflow by
OJS / PKP



[Home](#) / [Archives](#) / Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-13 2018

Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-13 2018



Teknologi dan Inovasi Disrupsi, Pembentuk Kemandirian Bangsa

Published: 2018-08-03

Full Issue

 [Cover Buku 1 \(Bahasa Indonesia\)](#)

 [Cover Buku 2 \(Bahasa Indonesia\)](#)

Articles

Pengembangan Sistem Peringatan Dini Gempa Bumi dan Tsunami Dengan Sintesis Suara

joko supriyanto

 [PDF](#)

Optimisasi Pendistribusian Produk PT.ABC Menggunakan PLMOFI dengan LINGO v17

joko riyono

 [PDF](#)

Rancang Bangun Smart Greenhouse untuk Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) dengan OS Android

Ammrita Rakhmi Firdhausi, Almira Budiyanto, Ida Nurcahyani



PDF

Desain Data Logger Tiga Port Eksternal Pendeteksi Suhu Air Tambak Beda Ketinggian

B. S Rahayu Purwanti, Benny Benny, Wartiyati Wartiyati



PDF

DAMPAK SAMBARAN PETIR PADA MENARA TIANG BASE TRANSCEIVER STATION (BTS)

Budi utama



PDF

PENDETEKSI ARAH DAN AMPLITUDO PEMANCAR RADIO VHF (VERY HIGH FREQUENCY) 146 MHz

Denny Dermawan



PDF

INTENSITAS PENERANGAN PADA RUANG KELAS DAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Diah Suwarti Widyastuti



PDF

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI DATA QUERY EXTRACTOR DENGAN REMOTE METHOD-INVOCATION

eddy maryanto



PDF

PENGENALAN CERITA DAN TOKOH MAHABARATA DENGAN MENGGUNAAN ZACHMAN FRAMEWORK

Edwar Edwar Edwar



PDF

Sistem Komunikasi M2M Kognitif Berbasis PRMA dengan Probabilitas Kanal Cadangan

Eko Arifianto



PDF

Optimasi Penjadwalan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Sanggeng Manokwari dengan Metode Iterasi Lamda

Elias Kondorura Bawan, Saiful Ismail



PDF

SIMULASI DAN ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK MITIGASI SERANGAN BLACK HOLE PADA JARINGAN MANET

Fathul Ullah, Ida Nurcahyani



PDF

Dwipa Trip Planner Model: Model Perencanaan Perjalanan Wisata Berbasis Algoritma Ant Colony Optimization (ACO)

Guson Prasamuarso Kuntarto



PDF

Membangun Sistem Informasi Kepegawaian Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten Timur Tengah Utara

Krisanto Yosef Ukat Parera, Landung Sudarmana



PDF

Analisis Trend Akun Media Sosial Twitter Menggunakan TF-IDF dan Cosine Similarity

Kristian Adi Nugraha, Danny Sebastian



PDF

Sistem Penyewaan Kartu Uang Elektronik Sebagai Solusi Antrian Di Loket

Latif Mawardi, Muhammad Faisal Widyono



PDF

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI APLIKASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI KEMUNGKINAN TAMU HOMESTAY MENGULANGI KEDATANGANNYA (Study Kasus Homestay di Tawangmangu Kab Karanganyar)

maria atik sunarti ekowati, Elvies Umbulolo



PDF

Optimasi Pengembangan Penyedia Daya Cadangan Hybrid di Daerah Muntok Pulau Bangka

Muhammad Fachry Prabowo, Husein Mubarak



PDF

Perancangan Prototype Smart Home System dengan Internet of Things

Muhammad Yoga Prabowo, Almira Budiyo, Ida Nurcahyani, Sisdarmanto Adinandra



PDF

Implementasi Knowledge Management dengan Pendekatan Soft System Methodology (Studi Kasus: Kampung Marketer, Purbalingga)

Nur Chasanah



PDF

Rancang Bangun Sistem Detektor Kebakaran dan Kebocoran Gas dengan Internet of Things Pada Industri Migas

Joko Firdaus, Oni Yuliani, Joko Prasjo



PDF

Pengembangan Simulator Perangkat I/O dengan Pemrograman Ekspresi Boolean dan Javascript

Pratikto Pratikto, Raydha Zul Fitriani



PDF

PROTOTYPE CONTROLLING BOX PEMBERSIH WORTEL BERBASIS MIKROKONTROLER

S Samsugi, Doni Elvis Silaban



PDF

Perancangan dan Kalibrasi Timbangan Digital

Sabat Anwari Mochtar



PDF

Impact of Damper Windings on Unbalanced Steady-State Performance of Synchronous Generator connected to the 500 KV EHV Jamali System

Sugiarto Kadiman



PDF

Implementasi Data Flow Diagram Dalam Perancangan Sistem Informasi Untuk Pembuatan User Interface (Studi Kasus Sistem Informasi Apotik)

Teguh Cahyono



Sistem Otomasi Rumah Berbasis Android Arduino dan LabView

Arif Priswanto, Tugino Tugino, Tri Handayani, Sudiana Sudiana



Economic Dispatch Unit Pembangkit Termal Memperhitungkan Kekangan Emisi Lingkungan Menggunakan Metode Differential Evolutionary Algorithm

Yogi Agus Priatna, Firmansyah Nur Budiman, Elvira Sukma Wahyuni



Efektivitas Liquid Suction Heat Exchanger (LSHX) pada Mesin Refrigerasi dengan R404A pada Berbagai Tingkat Subcooling

Andriyanto Setyawan



UNJUK KERJA DESTILASI AIR JENIS ABSORBER KAIN BERPENDINGIN SPRAY

Anugrah Aji Pramudia



Kaji Eksperimental Pengaruh Liquid Suction Heat Exchanger terhadap Kinerja Sistem Air Blast Freezer

Apip Badarudin, AP. Edi Sukamto, Wanda Hidayah



Analisis Biaya Operasional Kompor Biomassa pada Industri Tahu di Desa Tuksono, Kulon Progo, D.I.Yogyakarta

daru sugati, Ratna Kartikasari



Analisis Metode Pendinginan pada Keausan Pahat High Speed Steel (HSS) Pada Proses Bubut

Dedy Dwilaksana, Dicky Yulian Widyansyah



Perilaku Dan Kestabilan Nyala Api Pada Pembakaran Premixed Minyak Biji Kapas Terhadap Variasi Air Fuel Ratio

Dony Perdana, Eddy Gunawan, Buyung PS



Analisis Proses Sandblasting dengan Variasi Jarak, Sudut dan Waktu Terhadap Kekasaran Permukaan dengan Metode Respon Surface

Dwi Djumhariyanto, Arif Bigwanto, Santoso Mulyadi



ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM REFRIGERASI CASCADE AKIBAT PERUBAHAN KECEPATAN PUTARAN FAN KONDENSER

Eddy Erham



MONITORING TEMPERATUR SISTEM AC SPLIT DENGAN METODE AKUISISI DATA BERBASIS ARDUINO UNO

Faldian Faldian, Ismail Wellid, Yana Cahyana



Optimasi Prestasi Motor Bakar Empat Langkah Berbahan Bakar Liquefied Petroleum Gas dengan Water Injection

Fiqih Muhammad, Nasrul Ilminnafik



PEMODELAN DAN SIMULASI PEMANAS AIR ENERGI SURYA DENGAN KOLEKTOR PIPA PARALEL

Ganang Darmanto, F.A.Sambada Rusdi Sambada



UNJUK KERJA DESTILASI AIR ENERGI SURYA DENGAN KOLEKTOR PIPA SERI

Gregorius Widyatmoko, F.A. Rusdi Sambada



PERBANDINGAN KINERJA SISTEM MINIATUR SELUNCUR ES MENGGUNAKAN REFRIGERAN R22 DAN R290 (HIDROKARBON)

Ismail Wellid, Yudi Prana Hikmat, Dini Faridah



PDF

DESTILASI AIR ENERGI SURYA KAIN BERSEKAT DENGAN KIPAS PENDINGIN KACA PENUTUP

Joshua Abhimukti Yogarino, F.A. Rusdi Sambada



PDF

Peningkatan Karakteristik Penyimpanan Termal pada Media Penyimpan Panas Parafin dan Minyak Goreng

M Katibi Vanhas, Hary Sutjahjono, Nasrul Ilminnafik



PDF

Analisa Prestasi Pengering Padi Jenis Fluidisasi Terintegrasi Dengan Tungku Biomassa Dua Tingkat

M Yahya, Hendriwan Fahmi, Syafrul Hadi, Edison Edison



PDF

KARAKTERISTIK DESTILASI AIR ENERGI SURYA JENIS ABSORBER KAIN DENGAN PENUKAR KALOR

Mikael Roni, F.A. Rusdi Sambada



PDF

Kaji Eksperimental Pengaruh Konsumsi Energi Listrik Pada Pengkondisi Udara Menggunakan R410A Sebagai Fluida Kerja Akibat Variasi Setting Suhu Ruangan

Muhamad Anda Falahuddin, Kasni Sumeru



PDF

DESTILASI AIR JENIS KAIN BERSEKAT MENGGUNAKAN PIPA PEMANAS

Natan Andang Pratiwan, F.A. Rusdi Sambada



PDF

Efisiensi Destilasi Jenis Absorber Kain Menggunakan Kolektor Air Energi Surya

Sekar Widhi Hayuningtyas, F.A. Rusdi Sambada



PDF

Pengembangan Teknologi Pengolahan Gula Merah Sebagai Bahan Kue Putu di Bangka Belitung

soma wardi, Sugianto Sugianto



PDF

EFISIENSI DESTILASI AIR JENIS ABSORBER KAIN DENGAN SPRAY PENDINGIN

Sophia Bulantara, Anugrah Aji Pramudia, F.A. Rusdi Sambada



PDF

Unjuk Kerja Distilasi Air Jenis Absorber Kain Berpendingin Sekat

Steven Agung, F.A. Rusdi Sambada



PDF

Kajian Pengaruh Perubahan Putaran Fan terhadap Pembuangan Panas pada Precooling Condenser

Susilawati Susilawati, Tito Riyanto



PDF

Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid untuk Catu Daya Sistem Refrigerasi

Andriyanto Setyawan, Tandi Sutandi, Markus Markus



PDF

DESTILASI AIR ENERGI SURYA KAIN BERSEKAT MENGGUNAKAN KOLEKTOR PIPA PARALEL

wahyu setyaji, F.A. Rusdi Sambada



PDF

PENGARUH ARUS PROSES LAS TIG TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KETAHANAN KOROSI ALUMINIUM PADUAN

wartono wartono, Radifan Radifan



PDF

Pengaruh Variasi Debit Refrigeran Sekunder Terhadap Kinerja Sistem Chiller Brine Cooling

Windy Hermawan Mitrakusuma, Andriyanto Setyawan, Racchel Dewi RiyantoPutri



PDF

KARAKTERISTIK DISTILASI AIR ENERGI SURYA ABSORBER KAIN BERSEKAT PENAMPUNG AIR

Winih Arga Christian, F.A. Rusdi Sambada



PDF

PERBANDINGAN ESTIMASI CADANGAN ANDESIT MENGGUNAKAN METODE CROSS SECTION DAN CONTOUR DIDUSUN GRINDANG, DESA HARGOMULYO, KECAMATAN KOKAP, KABUPATEN KULON PROGO YOGYAKARTA

Achmad Reza Kurniawan, Wawong Dwi Ratminah



PDF

optimalisasi alat gali muat excavator caterpillar 340D pada overburden pit 3 PT. Bara indah Lestari Bengkulu

Alfin Satria Prakasa, Partama Misdiyanta, Hidayatullah Sidiq



PDF

Analisis Kestabilan Terowongan di Tambang Bawah Tanah Cross Cut 7 PT. Cibaliung Sumberdaya Pandeglang Banten

Ambar Sutanti, Barlian Dwi Nagara, Bagus Wiyono, R. Andy Erwin Wijaya



PDF

RENCANA REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG BATU ANDESIT PT. AGUNG BARA CEMERLANG KABUPATEN KULONPROGO, PROVINSI D. I. YOGYAKARTA

aris winarso, Gito Sumarno, michael fransisco



PDF

FUNGSI KAWASAN BERDASARKAN KELERENGAN DI KECAMATAN SAMIGALUH, KABUPATEN KULONPROGO

Bayurohman Pangacella Putra, Ani Apriani



PDF

ANALISIS MANAJEMEN OPERASIONAL ALAT PEMECAH BATU PADA UNIT PENGOLAHAN STONE CRUSHER DI PT. CALVARY ABADI KLATEN JAWA TENGAH

Delia Ximenes Amaral Belo, Ines Soares Pereira



PDF

Pemanfaatan Batubara Dari Hasil Proses Upgrading Menjadi Coal Water Mixture (CWM) Dengan Teknologi Coal Drying Dan Tar Coating Di Puslitbang TekMira Bandung

Erwin Rangga Fitriawan, Edy Nursanto



PDF

PENINGKATAN PRODUKTIFITAS UNIT CRUSHING PLANT III UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI DI PT. BATU KALI WELANG AMPUH KABUPATEN PASURUAN PROVINSI JAWA TIMUR

Flaminggo Gingga, Abdul Rauf, Rhizky Maulana



PDF

ANALISIS IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN PERTAMBANGAN BATUBARA DI PLANT SUPPORT EQUIPMENT DEPARTMENT

aris winarso, Gito Sumarno, Muhammad Fardan



PDF

PEMETAAN ENDAPAN LATERIT NIKEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE INTERPOLASI ORDINARY KRIGING DI BLOK “S” KABUPATEN KONAWE “” SULAWESI TENGGARA

Hendro Purnomo



PDF

RENCANA TEKNIS DALAM PENCEGAHAN AIR ASAM TAMBANG DENGAN METODE ENCAPSULATION PADA PENAMBANGAN BATUBARA DI PT. AGRO CITY KALTIM KECAMATAN LONG IRAM KABUPATEN KUTAI BARAT PROPINSI KALIMANTAN TIMUR

Herlando Bubala, Dimas Pamungkas Jaluahimsa, M Nurcholis



PDF

PERHITUNGAN TINGKAT BAHAYA EROSI PADA KEGIATAN REKLAMASI PENAMBANGAN BATU ANDESIT KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULON PROGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Heru Suharyadi, Wawong Dwi Ratminah, Pangestu Nugraha, Satrio R



PDF

PENERAPAN METODE KRIGING PADA PEMODELAN ANDESIT MENGGUNAKAN DATA GEOLISTRIK DAERAH GUNUNG KALI SONGGO KULON PROGO YOGYAKARTA

hidayatullah sidiq, Andyono B. Santoso, Rizqi Prastowo



PDF

DAMPAK PENGEMBANGAN PARIWISATA PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BREKSI TERHADAP KEHIDUPAN MASYARAKAT LOKAL DI SAMBIREJO PRAMBANAN SLEMAN

ika arsi anafiati, Agustina Setyaningrum



PDF

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT DARI PIT KE DISPOSAL DI PT. AWOKGADING SARIRA NUSANTARA KABUPATEN LUWU TIMUR PROVINSI SULAWESI SELATAN

Jenius Nggata, Abdul Rauf



PDF

NERACA SERTA POTENSI SUMBERDAYA BATU ANDESIT DI KOTA SINGKAWANG PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Muhammad Fadil Iqbal, Wawong Dwi Ratminah



PDF

Analisis Masa Pakai Kapur (CaCO_3) dan Zeolit Alam Sebagai Bahan Penetral Air Asam dan Penyerap Kadar Logam Fe pada Kolam Pengendapan (Settling Pond) PT.SAG KSO PT.Semen Kupang

Matilda Metboki, Yohana Lake



PDF

KAJIAN KERUSAKAN LINGKUNGAN FISIK AKIBAT KEGIATAN PENAMBANGAN PASIR DI KELURAHAN KALUMATA KOTA TERNATE SELATAN PROVINSI MALUKU UTARA

muhammad fardhan



PDF

Studi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Tambang Tanah Urug di Kabupaten Kulon Progo

Mustapa Ali Mohamad



PDF

RANCANGAN TEKNIS KOLAM PENGENDAPAN PADA UNIT PENCUCIAN BAUKSIT “BUKIT 15” PT. ANEKA TAMBANG (PERSERO) Tbk. KECAMATAN TAYAN HILIR

redha nagara hanis, Abdul Rauf



PDF

STUDI METODE PELEDAKAN PADA PT. PRO INTERTECH INDONESIA KOTAMADYA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT

RUDI HARTONO, Risanto Panjaitan, Aris Herdiansyah



PDF

Perhitungan Cadangan Dan Desain Pit Pada PT. Kaltim Prima Coal Sangatta, Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur

Satrio Ramadhan, Silky Amanda Yuniar, Irwin Tisna Amidyaja



PDF

Perhitungan Soda Ash untuk Menetralkan Air Asam Tambang Pada Penambangan Bijih Timah di Area Nibung PT Kobatin, Provinsi Bangka Belitung

Shenny Linggasari, Hasywir Thaib Siri, Nessy Salsabilita



PDF

PENINGKATAN EROSI TANAH PADA AREA LAHAN BEKAS PENAMBANGAN BATUGAMPING DESA KENTENG KECAMATAN PONJONG KABUPATEN GUNUNG KIDUL PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Shilvyanora Aprilia Rande



PDF

PENTINGNYA METODE PENYALIRAN PADA KEGIATAN TAMBANG TERBUKA DI INDONESIA

Ulfa Nindya Kesuma Warsito, Tedy Agung Cahyadi, Indah Setyowati



PDF

Sistem Penyaliran Tambang Pit 19d Untuk Yearly Plan 2012 PT. Indominco Mandiri Bontang Kalimantan Timur

Yeremia Permana Jurianta Sembiring, Albertho Paays, Waterman S B, Asri Fridtriyanda



PDF

Metode Global dalam Penelitian Intrusi Air Laut

Akhmad Zamroni



PDF

Identifikasi Struktur Geologi Sungai Watugajah, Kec. Gedangsari, Kab. Gunung Kidul, DIY

al hussein flowers rizqi



PDF

PEMODELAN BAWAH PERMUKAAN PADA GUNUNG WUNGKAL GODEAN SLEMAN YOGYAKARTA MENGGUNAKAN GEOMAGNETIK

fatimah fatimah



STRATIGRAFI GUNUNG API LAVA BANTAL: KASUS LAVA BANTAL, BAYAT, KLATEN & LAVA BANTAL, TANCEP, NGAWEN, JAWA TENGAH DAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Hill Gendoet, Muchlis Irwanto, Ishak Eliezer



Perekaman Fitur-Fitur Geologi Secara Cepat dengan Metode Fotogrametri

Hurien Helmi, Obrin Trianda



Model Konseptual Struktur Basement Sebagai Pengontrol Potensi Hidrokarbon di Cekungan Kendeng

ardian novianto, Sutanto Sutanto, Suharsono Suharsono, Carolous Prasetyadi



Identifikasi Ketebalan Lapisan Lapuk di Daerah Kalirejo, Kulonprogo Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor dalam Upaya Mitigasi Tanah Longsor

Obrin Trianda, Rizqi Prastowo, Sely Novitasari



Karakteristik Batuan Ultramafik Pada Fragmen piroklastika di Gunung Api Purba Mangunan - Imogiri, Yogyakarta

Okki Verdiansyah, Oky Sugarbo, Masagus Febriansyah



Analisis Tipe Fluida Dan Geotermometer Reservoir Panas Bumi Berdasarkan Data Geokimia Air Daerah Gunung Pandan, Bojonegoro, Jawa Timur

Onggi Yudha Pratama, Hanindya Ramadhani, Herning Dyah Kusuma Wijayanti, Paramitha Tedja Trisnaning



POTENSI PANASBUMI PARANGWEDANG SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DAN PENUNJANG PEREKONOMIAN DAERAH KABUPATEN BANTUL

Rena Juwita Sari, Listriyanto Universitas Proklamasi 45



Intensitas Pengaruh Pasang-Surut Dan Pengaruh Badai Pada Model Delta Nanggulan, Pegunungan Kulon Progo, Yogyakarta

siti nuraini



GEOLOGI TEKNIK KEGAGALAN LERENG KECAMATAN KALIWIRO KABUPATEN WONOSOBO JAWA TENGAH

Sueno Winduhutomo, Puguh Dwi Raharjo, Kristiawan Widiyanto, Eko Puswanto



Water Quality and Its Appropriate Use for Society in Hargowilis, West Progo

Sri Ning Peni, T. Listyani R.A.



Kriteria dan Kinerja Bongkar Muat di Terminal Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Priok

Anggi Widya Purnama, Syafrianita Syafrianita, Pradhana Wahyu Nariendra



Implikasi Peningkatan Emplasemen Stasiun KA dan Fasilitas Pendukungnya Terhadap Rantai Distribusi Semen di Koridor Selatan Jawa (Studi Kasus: Emplasemen Stasiun KA Kebumen)

Zulzizar Nur Muhammad J.T, Imam Muthohar, Aisyah Nurjannah



Analisis Tarif Angkutan Umum Para Transit (Taksi) Berbasis Online Di Kota Bandung Berdasarkan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Dan Break Even Point (BEP)

Pradhana Wahyu Nariendra, Tulus Martua Sihombing



IMPLEMENTASI ATURAN MINIMAL LAHAN PEMUKIMAN KAWASAN PERDESAAN DENGAN UJI MANN WHITNEY

ridayati ridayati



Road Maintenance Management Using Pavement Condition Index (PCI) Survey

Tisara Sita



Identifikasi Komponen Destinasi Desa Wisata Kabupaten Sleman

Dwi Kunto Nurkukuh, Amithya Irma Kurniawati



Analisis Ketimpangan Wilayah Antar Kabupaten/ Kota Provinsi DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta)

candra ragil



Identifikasi Aspek-Aspek Tata Ruang Islami Pada Kawasan Cagar Budaya Kotagede Yogyakarta

Ogi Dani Sakarov, Septiana Fathurrohman



Indeks Kekuatan Kota-Kota Kecil di Koridor Semarang-Yogyakarta

Solikhah Retno Hidayati



Pelestarian Urban Heritage Berdasarkan Upaya Perlindungan Terhadap Bangunan Cagar Budaya di Kota Yogyakarta

Fahril Fanani, Ayu Candra Kurniati



Open Journal Systems

Language

Bahasa Indonesia

English

Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

Platform &
workflow by
OJS / PKP

Optimisasi Pendistribusian Produk PT.ABC dengan PLMOFI dan LINGO v17

Joko Riyono¹, Christina Eni Pujiastuti²

¹ Jurusan Teknik Mesin ,Universitas Trisaki

² Jurusan Teknik Mesin ,Universitas Trisaki

Korespondensi : jokoriyono@yahoo.com

ABSTRAK

Perencanaan transportasi pendistribusian produk dan pembiayaannya merupakan suatu model transportasi dengan multi objektif fuzzy saling konflik. Bagaimana membuat keputusan optimal merupakan salah satu masalah penting yang sering menjadi masalah rumit bagi manajemen perusahaan. Metode Program Linier Multi objektif fuzzy interaktif atau PLMOFI dapat digunakan untuk memecahkan perencanaan transportasi pendistribusian produk dan pembiayaannya. Dalam artikel ini dikembangkan model dalam pendistribusian produk PT ABC dengan menggunakan PLMOFI yang bertujuan untuk menentukan distribusi produk yang meminimalkan biaya produksi dan transportasi perunit serta total waktu pengiriman dari tiap sumber produksi ketempat tujuan pemasaran menggunakan software LINGO v17.

Kata kunci: model transportasi, Program Linier Multi Objektif Fuzzy Interaktif, Program LINGO v17.

ABSTRACT

Transportation planning of product distribution and financing is a transportation model with multi objective fuzzy conflicts. How to make optimal decisions is one of the important problems that often becomes a complicated problem for company management. Linear Programming Method Multi-purpose interactive fuzzy or PLMOFI can be used to solve transportation planning for product distribution and financing. PLMOFI which aims to determine the distribution of products that minimize the cost of production and transportation of the unit and the total delivery time from each source of production to the place of marketing purposes using the LINGO v17 software.

Keywords: transportation model, Multi Objective Fuzzy Interactive Program, LINGO v17 Program.

1. PENDAHULUAN

Pendistribusian hasil produksi yang diproduksi perusahaan ke konsumen merupakan permasalahan yang cukup penting saat ini. Dengan adanya jaringan distribusi dan pengelolaan perancangan distribusi yang baik diharapkan produk-produk yang dihasilkan suatu perusahaan akan sampai ketangan konsumen dengan tepat waktu meski lokasi konsumen dengan pabrik cukup jauh jaraknya, sehingga kerusakan produk sebelum sampai ketangan konsumen dapat dihindari. Pengelolaan perencanaan distribusi barang sangat berguna baik untuk perusahaan berskala besar, menengah maupun kecil, diantaranya karena pada umumnya perusahaan memiliki lebih dari satu pabrik yang mengirimkan barang ke lebih dari satu tujuan seperti gudang, ritel, konsumen dan lain sebagainya. Sebelum sampai ke tangan konsumen, barang-barang tersebut telah melalui berbagai proses, antara lain proses produksi dan distribusi. Dalam proses produksi, perusahaan mempunyai tujuan agar biaya produksi sekecil mungkin. Demikian juga dalam hal distribusi, perusahaan mempunyai tujuan agar biaya dan waktu pengiriman barang dari sumber (pabrik) ke tujuan (gudang) akan seminimal mungkin. Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut tidaklah mudah, hal ini dikarenakan dibutuhkan data yang akurat. Namun beberapa data masukan dalam perencanaan distribusi yang diperoleh sering bukan data akurat dan tidak tersedia secara lengkap serta diketahui dengan pasti seperti tentang jumlah barang yang diproduksi, jumlah barang yang harus dikirim untuk memenuhi kebutuhan daerah tertentu, maupun waktu pengiriman yang tidak pasti karena adanya hambatan-hambatan yang saling konflik yaitu jika biaya transportasi minimum dibutuhkan waktu pengiriman yang lama, sebaliknya jika waktu pengirimannya minimum, transportasinya membutuhkan biaya yang cukup besar. [2] Memberikan konsep teori penerapan PLMOFI pada keputusan perencanaan transportasi. Dalam artikel ini akan dibahas metode menentukan solusi kompromi atau solusi optimal dari masalah transportasi multi obyektif saling konflik yaitu menentukan distribusi produk yang meminimalkan biaya produksi dan transportasi perunit serta total waktu pendistribusian produk susut kotak kemasan produksi PT ABC dengan bantuan program LINGO.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan berdasarkan studi literatur dan sumber lain yang berkaitan dengan pokok permasalahan artikel ini. Data yang digunakan adalah data yang didapat dari PT ABC yang meliputi :

- Biaya produksi/unit dari tiap produk di tiap pabrik..
- Biaya transportasi/unit produk dari tiap pabrik ke tujuan
- Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk transportasi /unit dari tiap produk ke tujuan
- Jumlah penawaran produk dari tiap pabrik
- Jumlah permintaan produk dari tiap tujuan

2.2 Metode Analisis Data

Model transportasi merupakan salah satu model khusus masalah program linier dimana baik fungsi objektif maupun fungsi kendalanya berbentuk linier di samping itu kendalanya harus memenuhi nilai tertentu berdasarkan penawaran (supply) dan permintaan (demand). Masalah transportasi dengan m sumber, n tujuan dan multi fungsi objektif fuzzy dapat dirangkum dalam model sebagai berikut:

:

- Mencari $x_{ij} \geq 0$
- Meminimalkan fungsi multi objektif fuzzy

$$Z_k = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{kij} x_{ij}, k=1,2,3,\dots,p$$

Dengan kendala

- $\sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i$
- $\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j$

Pada umumnya solusi yang secara simultan meminimalkan semua fungsi objektif $Z_k=1,2,3,4,\dots,p$ (solusi optimal lengkap) susah ditemukan terutama untuk fungsi objektif yang saling konflik. Fungsi objektif dikatakan saling konflik jika solusi optimal untuk beberapa fungsi objektif yang didapat secara individu ternyata bukan solusi optimal untuk fungsi objektif yang lain. Pada artikel ini akan dibahas kasus untuk 2 fungsi objektif yang saling konflik pada masalah transportasi setimbang dengan Z_1 =biaya transportasi total dan Z_2 =waktu total pengiriman barang. Model Transportasi dengan multi objektif fungsi saling konflik dapat diselesaikan dengan PLMOFI. Langkah solusi dengan PLMOFI untuk kasus ini adalah:

1. Bentuk fungsi goal $G=Z_1$, fungsi constrain $C=Z_2$, fungsi decision D dari fungsi objektif dengan $D=G \cap C$.
2. Hitung nilai optimal (Maksimum dan Minimum) dari masing masing fungsi objektif masalah transportasi dalam hal ini Z_1 dan Z_2 .
3. Merumuskan fungsi keanggotaan linier dari masing masing fungsi objektif sebagai berikut:

$$\mu_k(Z_k(x)) = \begin{cases} 0, & u/Z_k(x) > Z_k^0 \\ \frac{Z_k^0 - Z_k(x)}{Z_k^0 - Z_k^1}, & u/Z_k^1 \leq Z_k(x) \leq Z_k^0 \\ 1, & u/Z_k(x) \leq Z_k^1 \end{cases}$$

4. Gunakan fungsi keanggotaan linier untuk memformulasikan masalah transportasi awal menjadi :
Maks min $\{\mu_k(Z_k(x))\}, k=1,2,3,\dots,p$ dengan kendala kendala:

- $\sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i, i=1,2,3,\dots,m$
- $\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j, j=1,2,3,\dots,n$

Dengan menggunakan variabel bantu α , masalah ini dapat diselesaikan sebagai masalah PL sebagai berikut

- Memaksimumkan α
- Dengan kendala:

$$\alpha \leq \mu_k(Z_k(x)), k=1,2,3,\dots,p$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i, i=1,2,3,\dots,m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j, j=1,2,3,\dots,n$$

$$x_{ij} \geq 0$$

5. Menyelesaikan masalah LP yang diperoleh dilangkah 4 untuk mendapatkan solusi kompromi awal.
6. Jika pengambil keputusan merasa puas dengan solusi kompromi awal yang diperoleh maka proses perhitungan berhenti. Tetapi jika tidak, maka proses kembali ke tahap 3.

3. HASIL DAN ANALISIS

Pada Perusahaan PT .ABC bergerak produksi susu kemasan memiliki 4 pabrik dan mempunyai 5 pusat distribusi. Tabel 1. merangkum data pokok dari permasalahan perusahaan tersebut. Tiap sel berisi data biaya transportasi dari tiap pabrik ke tiap pusat distribusi dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk membawa tiap unit produksi.

Tabel 1: Data pokok masalah transportasi PT ABC
Sumber: PT.ABC data 2015

Sumber	Distribusi 1	Distribusi 2	Distribusi 3	Distribusi 4	Distribusi 5	Supply(ribu)
Pabrik 1	\$10/5jam	\$15/8jam	\$12/10jam	\$10/15jam	\$10/10jam	20
Pabrik 2	\$8/12jam	\$15/10jam	\$14/8jam	\$14/12jam	\$8/12jam	25
Pabrik 3	\$14/10jam	\$15/8jam	\$10/8jam	\$20/10jam	\$14/12jam	30
Pabrik 4	\$8/10jam	\$15/8jam	\$15/10jam	\$14/8jam	\$20/10jam	25
Demand(ribu)	15	35	25	15	10	100

Terlihat bahwa suplai yang tersedia dari pabrik pertama adalah 20.000 unit perkiraan permintaan dari pusat distribusi pertama 15.000 unit, biaya transportasi dan waktu pengiriman per unit dari pabrik pertama ke pusat distribusi pertama masing masing \$10 dan 5 jam. Biaya produksi per unit adalah \$2 di pabrik pertama, \$1 di pabrik kedua, \$2 di pabrik ketiga, dan \$1 di pabrik keempat. Berdasarkan data tabel di atas dapat diformulasikan model matematika masalah transportasi sebagai berikut:

- Mencari $x_{ij} \geq 0, i=1,2,3,4, j=1,2,3,4,5$

- Meminimalkan:

fungsi biaya produksi dan transportasi total:

$$Z_1 \cong \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 (p_{ij} + c_{ij}) x_{ij}$$

Waktu pengiriman total:

$$Z_2 \cong \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 t_{ij} x_{ij}$$

Dengan kendala

- $\sum_{j=1}^5 x_{ij} = b_i, i = 1,2,3,4$
- $\sum_{i=1}^4 x_{ij} = a_j, j = 1,2,3,4,5$

Dengan:

Z_1 =biaya produksi dan transportasi total (\$)

Z_2 =waktu pengiriman total (jam)

x_{ij} =unit barang yang dikirim dari sumber i ke tujuan j(unit)

p_{ij} =biaya produksi/unit dari sumber i ke tujuan j(\$/unit)

c_{ij} =biaya transportasi /unit dari sumber i ke tujuan j (\$/unit)

t_{ij} =waktu transportasi /unit dari sumber i ke tujuan j (\$/unit)

Penyajian data masalah transportasi di atas tertuang dalam Tabel 2. untuk Z_1 dan Tabel 3. untuk Z_2

Tabel 2. Penyajian data masalah transportasi untuk Z_1

Sumber	Distribusi 1	Distribusi 2	Distribusi 3	Distribusi 4	Distribusi 5	Supply(ribu)
Pabrik 1	12	17	14	12	12	20
Pabrik 2	9	16	15	15	9	25
Pabrik 3	16	17	12	22	16	30
Pabrik 4	9	16	16	15	21	25
Demand(ribu)	15	35	25	15	10	100

Tabel 3. Penyajian data masalah transportasi untuk Z_2

Sumber	Distribusi 1	Distribusi 2	Distribusi 3	Distribusi 4	Distribusi 5	Supply(ribu)
Pabrik 1	5	8	10	15	10	20
Pabrik 2	12	10	8	12	12	25
Pabrik 3	10	8	8	10	12	30
Pabrik 4	10	8	10	8	10	25
Demand(ribu)	15	35	25	15	10	100

Penyelesaian untuk kasus ini dengan program linier fuzzy adalah sebagai berikut:

- Dibentuk Fuzzy Goal $G = Z_1$ dan Fuzzy constraint $C = Z_2$
- Menghitung nilai maks dan min dari Z_1 dan Z_2 menggunakan software Lingo diperoleh hasil:

Objective value Z_1 Max : 1750.000

Variable Value

X11 0.000000
 X12 20.000000
 X13 0.000000
 X14 0.000000
 X15 0.000000
 X21 0.000000
 X22 15.000000
 X23 10.000000
 X24 0.000000
 X25 0.000000
 X31 15.000000
 X32 0.000000
 X33 0.000000
 X34 15.000000
 X35 0.000000
 X41 0.000000
 X42 0.000000
 X43 15.000000
 X44 0.000000
 X45 10.000000

Objective value Z_1 Min: 1275.000

Variable Value

X11 0.000000
 X12 5.000000
 X13 0.000000
 X14 15.000000
 X15 0.000000
 X21 15.000000
 X22 0.000000
 X23 0.000000
 X24 0.000000
 X25 10.000000
 X31 0.000000
 X32 5.000000
 X33 25.000000
 X34 0.000000

X35 0.000000
 X41 0.000000
 X42 25.000000
 X43 0.000000
 X44 0.000000
 X45 0.000000

Objective value Z_2 Max: 1075.000

Variable Value

X11 0.000000
 X12 5.000000
 X13 0.000000
 X14 15.000000
 X15 0.000000
 X21 15.000000
 X22 10.000000
 X23 0.000000
 X24 0.000000
 X25 0.000000
 X31 0.000000
 X32 20.000000
 X33 0.000000
 X34 0.000000
 X35 10.000000
 X41 0.000000
 X42 0.000000
 X43 25.000000
 X44 0.000000
 X45 0.000000

Objective value Z_2 Min: 775.0000

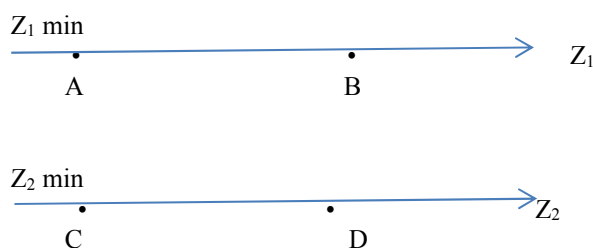
Variable Value

X11 15.000000
 X12 0.000000
 X13 0.000000
 X14 0.000000
 X15 5.000000
 X21 0.000000
 X22 0.000000
 X23 25.000000
 X24 0.000000
 X25 0.000000
 X31 0.000000
 X32 30.000000
 X33 0.000000
 X34 0.000000
 X35 0.000000
 X41 0.000000
 X42 5.000000
 X43 0.000000
 X44 15.000000
 X45 5.000000

Dari hasil diatas terlihat Z_1 min = 1.275 dicapai untuk $x^* = (0,5,0,15,0,15,0,0,0,10,0,5,25,0,0,0,25,0,0,0)$ untuk nilai ini $Z_2(x^*) = 1.005$ bukan nilai minimum dari Z_2 .

dan untuk Z_2 min = 775 dicapai untuk $x^{**} = (15,0,0,0,5,0,0,25,0,0,0,30,0,0,0,0,5,0,15,5)$

Di nilai x ini $Z_1(x^{**}) = 1535$ bukan nilai minimum dari Z_1 . sehingga terjadi konflik atau berlawanan .Hubungan antara Z_1 dan Z_2 dapat digambarkan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Hubungan antara Z_1 dan Z_2

$$A=Z_1(x^*)=Z_1\min=1.275, B=Z_1(x^{**})=1.535$$

$$C=Z_2(x^*)=Z_2\min=775, D=Z_2(x^{**})=1.005$$

Terlihat untuk pola pendistribusian x^* menghasilkan Z_1 minimum tetapi dengan Z_2 yang tidak minimum. Sebaliknya untuk pola pendistribusian x^{**} menghasilkan Z_2 minimum tetapi dengan Z_1 yang tidak minimum. Oleh karena itu akan dicari solusi kompromi minimum secara simultan yaitu total biaya transportasi dan produksi sebesar a , $A < a < B$ dan total lama waktu pengiriman sebesar b , $C < b < D$ yang memenuhi ; $a - A < b - C$ atau $b - C < a - A$ atau $a - A = b - C$.

Solusi kompromi untuk:

$$a - 1.275 < b - 775, \text{ dibuat interval } A \leq Z_1 \leq E$$

$$A = 1275 = Z_1^1, E = 1375, F \leq Z_2 \leq G - n$$

$$F = D - 1 = 1005 - 1 = 1004, G = 1104$$

$$Z_2^1 = 1004 - 40 \approx 964$$

$$Z_2^0 = 1104 - 40 \approx 1064$$

$$\mu_1(Z_1(x)) = \frac{Z_1^0 - Z_1}{Z_1^0 - Z_1^1} = \frac{1375 - Z_1}{1375 - 1275}$$

$$\mu_1(Z_1(x)) = \frac{Z_2^0 - Z_2}{Z_2^0 - Z_2^1} = \frac{1064 - Z_2}{1064 - 964}$$

Langkah berikutnya memodelkan kasus diatas dengan memunculkan variabel pelengkap α dalam bentuk PL dengan fungsi obyektif tunggal sebagai berikut:

Memaksimalkan α

Dengan kendala sebagai berikut:

$$\alpha \leq \frac{1375 - Z_1}{100}$$

$$\alpha \leq \frac{1064 - Z_2}{100}$$

$$\sum_{j=1}^5 X_{ij} \approx b_i$$

$$\sum_{i=1}^3 X_{ij} \approx a_j$$

$X_{ij} \geq 0$ Menggunakan progam LINGO diperoleh solusi kompromi :

Variable Value

α	0.8775000
X11	5.375000
X12	0.000000
X13	0.000000
X14	14.62500
X15	0.000000
X21	9.625000
X22	5.000000
X23	0.000000
X24	0.3750000
X25	10.00000
X31	0.000000
X32	5.000000
X33	25.00000
X34	0.000000
X35	0.000000
X41	0.000000
X42	25.00000
X43	0.000000
X44	0.000000
X45	0.000000

Dari hasil di atas diperoleh Nilai minimum kompromi yaitu:
 $a=Z_1=1287,25$ dan $b=Z_2=976,25$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan untuk solusi PL pola pendistribusian Produk PT ABC komposisi x^* menghasilkan Z_1 biaya total transportasi dan produksi minimum sebesar 1.275 tetapi dengan Z_2 lama pengiriman sebesar 1.005 yang tidak minimum. Sebaliknya untuk pola pendistribusian x^{**} menghasilkan Z_2 minimum sebesar 775 tetapi dengan Z_1 sebesar 1535 yang tidak minimum, dengan PLMOFI diperoleh solusi kompromi untuk keduanya $Z_1=1287,25$ dan $Z_2=976,25$. Solusi yang diperoleh tergantung kepada goal yang hendak dicapai oleh bagian pembuat kepentingan oleh karena itu dapat dibuat goal goal lain sesuai dengan keperluan dengan menyesuaikan batas interval nilai minimum dan maksimum dari fungsi objektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hillier, Lieberman, Introduction to Operations Research, seventh edition, Mc Graw-Hill International editions. S
- [2] Suroso, Penerapan Program Linear Multi Objektif Fuzzy Interaktif Pada keputusan perencanaan Transportasi, Thesis S2 UGM, Yogyakarta. 2012.
- [3] Winston, W.L, Operations Research Applications and algorithms, edisi ketiga, International Thomson Publishing, California; 1994

Joko Riyono FTI

Optimisasi Pendistribusian Produk PT.ABC dengan PLMOFI dan LINGO v17

 TEKNIK INDUSTRI

Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:138772532

Submission Date

May 13, 2026, 1:14 PM GMT+7

Download Date

May 13, 2026, 1:32 PM GMT+7

File Name

Optimisasi Pendistribusian Produk PT.ABC dengan PLMOFI.pdf

File Size

428.2 KB

7 Pages

2,327 Words

12,327 Characters

3% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- 16 Excluded Sources
- 16 Excluded Matches

Top Sources

- 3%  Internet sources
- 0%  Publications
- 1%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 3%  Internet sources
- 0%  Publications
- 1%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
id.scribd.com		2%
2	Internet	
josi.ft.unand.ac.id		<1%
3	Student papers	
University of Maribor on 2013-04-26		<1%

Optimisasi Pendistribusian Produk PT.ABC dengan PLMOFI dan LINGO v17

Joko Riyono¹, Christina Eni Pujiastuti²

¹ Jurusan Teknik Mesin ,Universitas Trisaki

² Jurusan Teknik Mesin ,Universitas Trisaki

Korespondensi : jokoriyono@yahoo.com

ABSTRAK

Perencanaan transportasi pendistribusian produk dan pembiayaannya merupakan suatu model transportasi dengan multi objektif fuzzy saling konflik. Bagaimana membuat keputusan optimal merupakan salah satu masalah penting yang sering menjadi masalah rumit bagi manajemen perusahaan. Metode Program Linier Multi objektif fuzzy interaktif atau PLMOFI dapat digunakan untuk memecahkan perencanaan transportasi pendistribusian produk dan pembiayaannya. Dalam artikel ini dikembangkan model dalam pendistribusian produk PT ABC dengan menggunakan PLMOFI yang bertujuan untuk menentukan distribusi produk yang meminimalkan biaya produksi dan transportasi perunit serta total waktu pengiriman dari tiap sumber produksi ketempat tujuan pemasaran menggunakan software LINGO v17.

Kata kunci: model transportasi, Program Linier Multi Objektif Fuzzy Interaktif, Program LINGO v17.

ABSTRACT

Transportation planning of product distribution and financing is a transportation model with multi objective fuzzy conflicts. How to make optimal decisions is one of the important problems that often becomes a complicated problem for company management. Linear Programming Method Multi-purpose interactive fuzzy or PLMOFI can be used to solve transportation planning for product distribution and financing. PLMOFI which aims to determine the distribution of products that minimize the cost of production and transportation of the unit and the total delivery time from each source of production to the place of marketing purposes using the LINGO v17 software.

Keywords: transportation model, Multi Objective Fuzzy Interactive Program, LINGO v17 Program.

1. PENDAHULUAN

Pendistribusian hasil produksi yang diproduksi perusahaan ke konsumen merupakan permasalahan yang cukup penting saat ini. Dengan adanya jaringan distribusi dan pengelolaan perancangan distribusi yang baik diharapkan produk-produk yang dihasilkan suatu perusahaan akan sampai ketangan konsumen dengan tepat waktu meski lokasi konsumen dengan pabrik cukup jauh jaraknya, sehingga kerusakan produk sebelum sampai ketangan konsumen dapat dihindari. Pengelolaan perencanaan distribusi barang sangat berguna baik untuk perusahaan berskala besar, menengah maupun kecil, diantaranya karena pada umumnya perusahaan memiliki lebih dari satu pabrik yang mengirimkan barang ke lebih dari satu tujuan seperti gudang, ritel, konsumen dan lain sebagainya. Sebelum sampai ke tangan konsumen, barang-barang tersebut telah melalui berbagai proses, antara lain proses produksi dan distribusi. Dalam proses produksi, perusahaan mempunyai tujuan agar biaya produksi sekecil mungkin. Demikian juga dalam hal distribusi, perusahaan mempunyai tujuan agar biaya dan waktu pengiriman barang dari sumber (pabrik) ke tujuan (gudang) akan seminimal mungkin. Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut tidaklah mudah, hal ini dikarenakan dibutuhkan data yang akurat. Namun beberapa data masukan dalam perencanaan distribusi yang diperoleh sering bukan data akurat dan tidak tersedia secara lengkap serta diketahui dengan pasti seperti tentang jumlah barang yang diproduksi, jumlah barang yang harus dikirim untuk memenuhi kebutuhan daerah tertentu, maupun waktu pengiriman yang tidak pasti karena adanya hambatan-hambatan yang saling konflik yaitu jika biaya transportasi minimum dibutuhkan waktu pengiriman yang lama, sebaliknya jika waktu pengirimannya minimum, transportasinya membutuhkan biaya yang cukup besar. [2] Memberikan konsep teori penerapan PLMOFI pada keputusan perencanaan transportasi. Dalam artikel ini akan dibahas metode menentukan solusi kompromi atau solusi optimal dari masalah transportasi multi obyektif saling konflik yaitu menentukan distribusi produk yang meminimalkan biaya produksi dan transportasi perunit serta total waktu pendistribusian produk susu kotak kemasan produksi PT ABC dengan bantuan program LINGO.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan berdasarkan studi literatur dan sumber lain yang berkaitan dengan pokok permasalahan artikel ini. Data yang digunakan adalah data yang didapat dari PT ABC yang meliputi :

- Biaya produksi/unit dari tiap produk di tiap pabrik..
- Biaya transportasi/unit produk dari tiap pabrik ke tujuan
- Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk transportasi /unit dari tiap produk ke tujuan
- Jumlah penawaran produk dari tiap pabrik
- Jumlah permintaan produk dari tiap tujuan

2.2 Metode Analisis Data

Model transportasi merupakan salah satu model khusus masalah program linier dimana baik fungsi objektif maupun fungsi kendalanya berbentuk linier di samping itu kendalanya harus memenuhi nilai tertentu berdasarkan penawaran (supply) dan permintaan (demand). Masalah transportasi dengan m sumber, n tujuan dan multi fungsi objektif fuzzy dapat dirangkum dalam model sebagai berikut:

:

- Mencari $x_{ij} \geq 0$
- Meminimalkan fungsi multi objektif fuzzy

$$Z_k = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}, k=1,2,3,\dots,p$$

Dengan kendala

- $\sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i$
- $\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j$

Pada umumnya solusi yang secara simultan meminimalkan semua fungsi objektif $Z_k=1,2,3,4,\dots,p$ (solusi optimal lengkap) susah ditemukan terutama untuk fungsi objektif yang saling konflik. Fungsi objektif dikatakan saling konflik jika solusi optimal untuk beberapa fungsi objektif yang didapat secara individu ternyata bukan solusi optimal untuk fungsi objektif yang lain. Pada artikel ini akan dibahas kasus untuk 2 fungsi objektif yang saling konflik pada masalah transportasi setimbang dengan Z_1 =biaya transportasi total dan Z_2 =waktu total pengiriman barang. Model Transportasi dengan multi objektif fungsi saling konflik dapat diselesaikan dengan PLMOFI. Langkah solusi dengan PLMOFI untuk kasus ini adalah:

1. Bentuk fungsi goal $G=Z_1$, fungsi constrain $C=Z_2$, fungsi decision D dari fungsi objektif dengan $D=G \cap C$.
2. Hitung nilai optimal (Maksimum dan Minimum) dari masing masing fungsi objektif masalah transportasi dalam hal ini Z_1 dan Z_2 .
3. Merumuskan fungsi keanggotaan linier dari masing masing fungsi objektif sebagai berikut:

$$\mu_k(Z_k(x)) = \begin{cases} 0, & u/Z_k(x) > Z_k^0 \\ \frac{Z_k^0 - Z_k(x)}{Z_k^0 - Z_k^1}, & u/Z_k^1 \leq Z_k(x) \leq Z_k^0 \\ 1, & u/Z_k(x) \leq Z_k^1 \end{cases}$$

4. Gunakan fungsi keanggotaan linier untuk memformulasikan masalah transportasi awal menjadi :
Maks min $\{\mu_k(Z_k(x))\}, k=1,2,3,\dots,p$ dengan kendala kendala:

- $\sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i, i=1,2,3,\dots,m$
- $\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j, j=1,2,3,\dots,n$

Dengan menggunakan variabel bantu α , masalah ini dapat diselesaikan sebagai masalah PL sebagai berikut

- Memaksimumkan α
- Dengan kendala:

$$\alpha \leq \mu_k(Z_k(x)), k=1,2,3,...,p$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i, i=1,2,3,...,m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j, j=1,2,3,...,n$$

$$x_{ij} \geq 0$$

5. Menyelesaikan masalah LP yang diperoleh dilangkah 4 untuk mendapatkan solusi kompromi awal.
6. Jika pengambil keputusan merasa puas dengan solusi kompromi awal yang diperoleh maka proses perhitungan berhenti. Tetapi jika tidak, maka proses kembali ke tahap 3.

3. HASIL DAN ANALISIS

Pada Perusahaan PT .ABC bergerak produksi susu kemasan memiliki 4 pabrik dan mempunyai 5 pusat distribusi. Tabel 1. merangkum data pokok dari permasalahan perusahaan tersebut. Tiap sel berisi data biaya transportasi dari tiap pabrik ke tiap pusat distribusi dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk membawa tiap unit produksi.

Tabel 1: Data pokok masalah transportasi PT ABC
Sumber: PT.ABC data 2015

Sumber	Distribusi 1	Distribusi 2	Distribusi 3	Distribusi 4	Distribusi 5	Supply(ribu)
Pabrik 1	\$10/5jam	\$15/8jam	\$12/10jam	\$10/15jam	\$10/10jam	20
Pabrik 2	\$8/12jam	\$15/10jam	\$14/8jam	\$14/12jam	\$8/12jam	25
Pabrik 3	\$14/10jam	\$15/8jam	\$10/8jam	\$20/10jam	\$14/12jam	30
Pabrik 4	\$8/10jam	\$15/8jam	\$15/10jam	\$14/8jam	\$20/10jam	25
Demand(ribu)	15	35	25	15	10	100

Terlihat bahwa suplai yang tersedia dari pabrik pertama adalah 20.000 unit perkiraan permintaan dari pusat distribusi pertama 15.000 unit, biaya transportasi dan waktu pengiriman per unit dari pabrik pertama ke pusat distribusi pertama masing masing \$10 dan 5 jam. Biaya produksi per unit adalah \$2 di pabrik pertama, \$1 di pabrik kedua, \$2 di pabrik ketiga, dan \$1 di pabrik keempat. Berdasarkan data tabel di atas dapat diformulasikan model matematika masalah transportasi sebagai berikut:

- Mencari $x_{ij} \geq 0, i=1,2,3,4, j=1,2,3,4,5$
- Meminimalkan:
fungsi biaya produksi dan transportasi total:
 $Z_1 \cong \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 (p_{ij} + c_{ij}) x_{ij}$
Waktu pengiriman total:
 $Z_2 \cong \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 t_{ij} x_{ij}$

Dengan kendala

- $\sum_{j=1}^5 x_{ij} = b_i, i = 1,2,3,4$
- $\sum_{i=1}^4 x_{ij} = a_j, j = 1,2,3,4,5$

Dengan:

Z_1 =biaya produksi dan transportasi total (\$)

Z_2 =waktu pengiriman total (jam)

x_{ij} =unit barang yang dikirim dari sumber i ke tujuan j(unit)

p_{ij} =biaya produksi/unit dari sumber i ke tujuan j(\$/unit)

c_{ij} =biaya transportasi /unit dari sumber i ke tujuan j (\$/unit)

t_{ij} =waktu transportasi /unit dari sumber i ke tujuan j (\$/unit)

Penyajian data masalah transportasi di atas tertuang dalam Tabel 2. untuk Z_1 dan Tabel 3. untuk Z_2

Tabel 2. Penyajian data masalah transportasi untuk Z_1

Sumber	Distribusi 1	Distribusi 2	Distribusi 3	Distribusi 4	Distribusi 5	Supply(ribu)
Pabrik 1	12	17	14	12	12	20
Pabrik 2	9	16	15	15	9	25
Pabrik 3	16	17	12	22	16	30
Pabrik 4	9	16	16	15	21	25
Demand(ribu)	15	35	25	15	10	100

Tabel 3. Penyajian data masalah transportasi untuk Z_2

Sumber	Distribusi 1	Distribusi 2	Distribusi 3	Distribusi 4	Distribusi 5	Supply(ribu)
Pabrik 1	5	8	10	15	10	20
Pabrik 2	12	10	8	12	12	25
Pabrik 3	10	8	8	10	12	30
Pabrik 4	10	8	10	8	10	25
Demand(ribu)	15	35	25	15	10	100

Penyelesaian untuk kasus ini dengan program linier fuzzy adalah sebagai berikut:

- Dibentuk Fuzzy Goal $G = Z_1$ dan Fuzzy constraint $C = Z_2$
- Menghitung nilai mak dan min dari Z_1 dan Z_2 menggunakan software Lingo diperoleh hasil:

Objective value Z_1 Max : 1750.000

Variable Value

X11 0.000000
X12 20.000000
X13 0.000000
X14 0.000000
X15 0.000000
X21 0.000000
X22 15.000000
X23 10.000000
X24 0.000000
X25 0.000000
X31 15.000000
X32 0.000000
X33 0.000000
X34 15.000000
X35 0.000000
X41 0.000000
X42 0.000000
X43 15.000000
X44 0.000000
X45 10.000000

Objective value Z_1 Min: 1275.000

Variable Value

X11 0.000000
X12 5.000000
X13 0.000000
X14 15.000000
X15 0.000000
X21 15.000000
X22 0.000000
X23 0.000000
X24 0.000000
X25 10.000000
X31 0.000000
X32 5.000000
X33 25.000000
X34 0.000000

ReTII

ISSN: 1907-5995



13

X35 0.000000
X41 0.000000
X42 25.000000
X43 0.000000
X44 0.000000
X45 0.000000

Objective value Z_2 Max: 1075.000

Variable Value

X11 0.000000
X12 5.000000
X13 0.000000
X14 15.000000
X15 0.000000
X21 15.000000
X22 10.000000
X23 0.000000
X24 0.000000
X25 0.000000
X31 0.000000
X32 20.000000
X33 0.000000
X34 0.000000
X35 10.000000
X41 0.000000
X42 0.000000
X43 25.000000
X44 0.000000
X45 0.000000

Objective value Z_2 Min: 775.0000

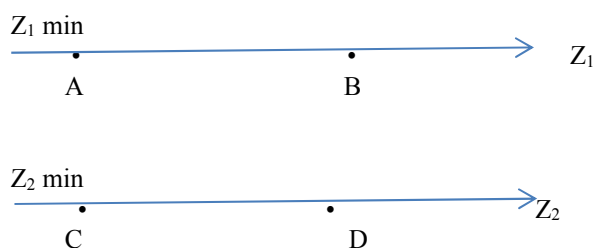
Variable Value

X11 15.000000
X12 0.000000
X13 0.000000
X14 0.000000
X15 5.000000
X21 0.000000
X22 0.000000
X23 25.000000
X24 0.000000
X25 0.000000
X31 0.000000
X32 30.000000
X33 0.000000
X34 0.000000
X35 0.000000
X41 0.000000
X42 5.000000
X43 0.000000
X44 15.000000
X45 5.000000

Dari hasil diatas terlihat Z_1 min = 1.275 dicapai untuk $x^* = (0,5,0,15,0,15,0,0,0,10,0,5,25,0,0,0,25,0,0,0)$ untuk nilai ini $Z_2(x^*) = 1.005$ bukan nilai minimum dari Z_2 .

dan untuk Z_2 min = 775 dicapai untuk $x^{**} = (15,0,0,0,5,0,0,25,0,0,0,30,0,0,0,0,5,0,15,5)$

Di nilai x ini $Z_1(x^{**}) = 1535$ bukan nilai minimum dari Z_1 . sehingga terjadi konflik atau berlawanan .Hubungan antara Z_1 dan Z_2 dapat digambarkan seperti gambar berikut:



Optimasi Pendistribusian Produk PT. ABC dengan PLMOFI(Joko Riyono)

Gambar 1. Hubungan antara Z_1 dan Z_2

$$A=Z_1(x^*)=Z_1\min=1.275, B=Z_1(x^{**})=1.535$$

$$C=Z_2(x^*)=Z_2\min=775, D=Z_2(x^{**})=1.005$$

Terlihat untuk pola pendistribusian x^* menghasilkan Z_1 minimum tetapi dengan Z_2 yang tidak minimum. Sebaliknya untuk pola pendistribusian x^{**} menghasilkan Z_2 minimum tetapi dengan Z_1 yang tidak minimum. Oleh karena itu akan dicari solusi kompromi minimum secara simultan yaitu total biaya transportasi dan produksi sebesar a , $A < a < B$ dan total lama waktu pengiriman sebesar b , $C < b < D$ yang memenuhi $a - A < b - C$ atau $b - C < a - A$ atau $a - A = b - C$.

Solusi kompromi untuk:

$$a - 1.275 < b - 775, \text{ dibuat interval } A \leq Z_1 \leq E$$

$$A = 1275 = Z_1^1, E = 1375, F \leq Z_2 \leq G - n$$

$$F = D - 1 = 1005 - 1 = 1004, G = 1104$$

$$Z_2^1 = 1004 - 40 \approx 964$$

$$Z_2^0 = 1104 - 40 \approx 1064$$

$$\mu_1(Z_1(x)) = \frac{Z_1^0 - Z_1}{Z_1^0 - Z_1^1} = \frac{1375 - Z_1}{1375 - 1275}$$

$$\mu_1(Z_1(x)) = \frac{Z_2^0 - Z_2}{Z_2^0 - Z_2^1} = \frac{1064 - Z_2}{1064 - 964}$$

Langkah berikutnya memodelkan kasus diatas dengan memunculkan variabel pelengkap α dalam bentuk PL dengan fungsi obyektif tunggal sebagai berikut:

Memaksimalkan α

Dengan kendala sebagai berikut:

$$\alpha \leq \frac{1375 - Z_1}{100}$$

$$\alpha \leq \frac{1064 - Z_2}{100}$$

$$\sum_{j=1}^5 X_{ij} \approx b_i$$

$$\sum_{i=1}^3 X_{ij} = a_j$$

$X_{ij} \geq 0$ Menggunakan program LINGO diperoleh solusi kompromi :

Variable Value

α	0.8775000
X11	5.375000
X12	0.000000
X13	0.000000
X14	14.62500
X15	0.000000
X21	9.625000
X22	5.000000
X23	0.000000
X24	0.3750000
X25	10.00000
X31	0.000000
X32	5.000000
X33	25.00000
X34	0.000000
X35	0.000000
X41	0.000000
X42	25.00000
X43	0.000000
X44	0.000000
X45	0.000000

Dari hasil di atas diperoleh Nilai minimum kompromi yaitu:
 $a=Z_1=1287,25$ dan $b=Z_2=976,25$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan untuk solusi PL pola pendistribusian Produk PT ABC komposisi x^* menghasilkan Z_1 biaya total transportasi dan produksi minimum sebesar 1.275 tetapi dengan Z_2 lama pengiriman sebesar 1.005 yang tidak minimum. Sebaliknya untuk pola pendistribusian x^{**} menghasilkan Z_2 minimum sebesar 775 tetapi dengan Z_1 sebesar 1535 yang tidak minimum, dengan PLMOFI diperoleh solusi kompromi untuk keduanya $Z_1=1287,25$ dan $Z_2=976,25$. Solusi yang diperoleh tergantung kepada goal yang hendak dicapai oleh bagian pembuat kepentingan oleh karena itu dapat dibuat goal goal lain sesuai dengan keperluan dengan menyesuaikan batas interval nilai minimum dan maksimum dari fungsi objektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hillier, Lieberman, Introduction to Operations Research, seventh edition, Mc Graw-Hill International editions. S
- [2] Suroso, Penerapan Program Linear Multi Objektif Fuzzy Interaktif Pada keputusan perencanaan Transportasi, Thesis S2 UGM, Yogyakarta. 2012.
- [3] Winston, W.L, Operations Research Applications and algorithms, edisi ketiga, International Thomson Publishing, California; 1994