





[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-11 2016

Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-11 2016

Harmonisasi Pendidikan, Riset, & Kewirausahaan Dalam menghadapi Persaingan Masyarakat Ekonomi ASEAN

Published: 2017-02-20

Articles

Keandalan Kontroler Internal Model Control pada Pengendalian Kolom Distilasi terhadap Pengaruh Gangguan

W Wahyudi, Bayu Bagus Wara, Budi Setiyono



PDF

Zona Perlindungan Petir Pada Gedung “E Sekolah Tinggi Teknologi Nasional (STTNAS) Yogyakarta Pasca Pembangunan Struktur Menara LIFT-FRAME

Budi Utama



PDF

Pengembangan Intellectual Capital dalam Metode Webqual guna Peningkatan Kualitas Layanan Website

Riya Widayanti



PDF

Keefektifan Komunikasi Pembelajaran Melalui Penggunaan Animasi E-Learning

Nurchayani Dewi Retnowati, Daru Retnowati, Mahmuda Ghazni Rahmawan



PDF

Analisis Sistem Pengenalan dan Keamanan Kriptografi Hill Cipher pada Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Template Matching.

Muhammad Geby Gumelar, Ike Fibriani, Dodi Setiabudi, Bambang Supeno



PDF

Model Kendali Samar Berbasis PC Menggunakan Port USB Output Tegangan 1 Channel

Theresia Prima Ari Setiyani



PDF

Penampil Informasi Jarak Jauh dengan Masukan Teks dari Keyboard Berbasis Raspberry Pi

G. Satrio Kuncoro, Mar tan to



PDF

Sistem Cascade Generator untuk Meningkatkan Daya Listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin

Praptadi Saiputra, Erik Tridianto



PDF

Pengembangan Aplikasi SMS Autosender dan SMS Autoresponder untuk Sistem Pemantauan dan Pencarian Relawan Penanganan Bencana dengan Basis Lokasi

Kusworo Anindito, Devi Indriasari, Eddy Julianto, Hana Yanita



PDF

Optimasi Prefer Audio Codec Narrowband Sebagai QoS Pada Kualitas Suara Penerima VoIP

Farida Arinie S, Martono Dwi Atmadja



PDF

Penggunaan Program Matlab Pada Analisa Interval PR Dan Interval RR Sinyal Jantung

Roni Kartika Pramuyanti



PDF

Sistem Pakan Ayam Otomatis Dengan Energi Terbarukan

Tu gi no, Agus Jayatun



PDF

Abdurachman, Lukmanul H., Herri G., (2014), Penerapan Pusat Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai Sumber Energi Pompa Sirkulasi Air Tambak Ikan Air tawar di Desa Pagelaran Pringsewu Lampung, Unila, Lampung. Mukhsin, M. , (2010), Simulasi Alat Pemberi Pakan dan Pengendali

kincir Air yang berdasarkan Suhu dan Kadar Oksigen pada kolam ikan Gurami Berbasis MCU AT89C51, Widya Teknika Vol.18 No.1; Maret 2010, ISSN 1411-0660 : 40 - 43 Universitas Widyagama Malang. Tugino, (2012), Pembuatan Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis dengan Tenaga Matahari, Ibm Mono tahun 2012, STTNAS Yogyakarta.

Oni Yuliani, Joko Prasoj



PERANCANGAN SISTEM MONITORING SERVER DATA BASE SECARA REMOTE CONTROL BERBASIS VPN (VIRTUAL PRIVATE NETWORK)

Sudi ana, Trie Handayani



Analisis Faktor-faktor Dalam Pengelolaan Konten Website Pada Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang

Khairul Aulia, Rudy Hartanto, Silmi Fauziati



Analisis Kebutuhan Pada Perancangan Sistem Informasi Sebaran Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah di Kabupaten Klaten

Muhammad Nurcahyo Sasongko, Khusnatul Amaliah, Mochammad Arfian Ardiansyah, Anggar Anugrah Satrya Wiratama



SISTEM PEMANTAUAN RUMAH ANTI MALING DAN KEBAKARAN

Safitri Juanita, Win darto



Kinerja Metode Load Balancing dan Fault Tolerance Pada Server Aplikasi Chat

Sampurna Dadi Riskiono, Selo Sulisty, Teguh Bharata Adji



Pengenalan Aksara Pallawa dengan Model Hidden Markov

Wiwien Widyastuti



Strategi Peningkatan Daya Saing Industri Manufaktur Untuk Pembangunan PLTN

Dharu Dewi



Simulasi Modulator Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) Menggunakan Simulink

Rian Suryo Darmawan, Prapto Nugroho, Addin Suwastono



Simulasi ADCRC (Active Disturbance Rejection Controller) dan kendali PD pada Model Cavity Siklotron DECY 13

Agus Dwiatmaja, Adha Imam Cahyadi, Prapto Nugroho



Rancang Bangun Sistem e-Commerce Berbasis Web-GIS (Gheographic Information System) untuk Peningkatan Daya Saing Usaha Kecil Menengah

Al Maryanto, Dadan Rosana



Efektifitas Problem Based Learning Berbantuan Edmodo Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Studi Pada Suhu Dan Kalor Kelas X Teknik Kendaraan Ringan SMK Tunas Bangsa Wanareja

Lia Yuanita



RANCANGAN STRATEGI PEMASARAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN MARKETING MIX (Studi Kasus PT. XXX Pekanbaru)

Tengku Nurainun, Yanbro Avta Malva



Studi Perancangan Teknologi Informasi Pada Bidang Pertanian Dengan Konsep "Sawah Digital" di Kabupaten Banyuwangi

Arif Habib Fasya



FAKTOR “FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MINAT SISWA SEKOLAH UNGGULAN MENJADI MAHASISWA UIN SUSKA RIAU

Ismu Kusumanto, Ekie Gilang Permata



PDF

Jogja Mobile Application Berbasis Augmented Reality Untuk Info Layanan Wisata Budaya

Nanang Ruswianto, Rafika Akhsani, Brigitta Dewi Y, Muhamad Lutfi Kamil, M Riziky Yudha



PDF

Perancangan Controlling and Monitoring Penerangan Jalan Umum (PJU) Energi Panel Surya Berbasis Fuzzy Logic Dan Jaringan Internet

Muhammad Agam Syaifur Rizal, Widjonar ko, Satryo Budi Utomo



PDF

Analisis Perubahan Fasa Terhadap Pola Radiasi untuk Pengarahan Berkas Antena Stasiun Bumi

Christian Mahardika, Kevin Jones Sinaga, Muhammad Arsyad, Bambang Setia Nugroho, Budi Syihabuddin



PDF

Pengintegrasian Konteks Nanoteknologi dalam Pembelajaran Kimia Melalui Contextual Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa

Navela Rahma Aji



PDF

Analisis Performansi ProPHETv2 Routing Berbasis Vehicular Delay-Tolerant Network pada Daerah Rural

Gumilar Hadi Prabowo, Rendy Munadi, Leanna Vidya Yovita



PDF

Implementasi CLIPS dalam Pengambilan Keputusan Berdasarkan Hasil Baca Sensor untuk Monitoring Ruang Budidaya Jamur Tiram

Adha Mashur Sajlah



PDF

Analisa Pengaruh Variasi Arus Pengelasan GTAW pada Material Plat SS 400 Disambung Dengan Material Plat SUS 304 Terhadap Sifat Mekanis

Dony Perdana



PDF

Desain dan Pembuatan Tungku Bakar Arang untuk Proses Pemanasan dan Pembersihan bagi Industri Ukir Tembaga dan Kuningan

Seno Darmanto, Adi Nugroho, Yusuf Umardani, Sutan to



ESTIMASI DISTRIBUSI PERJALANAN KERETA API PENUMPANG JARAK JAUH TAHUN 2017 DENGAN KONSEP NEWTON

Joko Riyono



Kajian Eksperimental Penggunaan Katalisator Broquet Terhadap Performansi Mesin Otto Berkapasitas 113 cc

Rio Andi Saputra, Mulfi Hazwi



Kajian Lintasan Orbit pada Turbin Angin Savonius Tipe Rotor U dan Helix dengan Menggunakan Software MATLAB

Panji Waskito, Ali Syahputra Hasibuan



Meningkatkan Kemampuan Katalis Zeolit Alam Pengujian SEM-EDX

Mokh. Hairul Bahri



Pelorotan Lilin dan Pengotor Lain Kain Batik dengan Perebusan di Ketel

Sarwo ko, Seno Darmanto



Peningkatan Performa Hasil Pembakaran Menggunakan Mixing Combustion Chamber pada Kompor Berbahan Bakar Biogas Menuju Desa Mandiri Energi D I Yogyakarta

Kris Hariyanto, Benedictus Mardwianta



Revitalisasi Tungku Dan Ketel Penguapan Untuk Meningkatkan Penyulingan Minyak Atsiri

Mohn Ridwan, Harto no, Seno Darmanto



PDF

Simulasi Peredam Aktif Secara Komputasional Analisa Karakteristik Kebisingan Knalpot Sepeda Motor Sistem Kendali Kebisingan Aktif Metode Elemen Hingga

Rinaldo Hasibuan, Erwinsyah Batubara



PDF

Studi Eksperimental Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kinerja Mesin Otto 108 cc Menggunakan Variasi Jarak Antar Medan Magnet

Sanjaya Baroar Sakti Nasution, Mulfi Hazwi



PDF

Visualisasi Mekanisme Flooding Aliran Counter-Current Air-Udara pada Simulator Hotleg Dengan $L/D=50$

Suprianta Setiawan Putra, Apip Badarudin, De endarlianto, Indar to, Sinung Tirtha, Venti Yoanita, Marcellinus Sindhu



PDF

Studi Pengaruh Penambahan Tembaga Pada Porositas Aluminium

Dody Suprayitno, Muhammad Fatahillah Kawakibi Shodiqi



PDF

Pengaruh Filler Partikel Serbuk Genteng Limbah (PSGL) terhadap Mekanik dan Sifat Thermal Komposit Polyester-Serat Cantula

Sis wanto, Bas mal



PDF

Analisa Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Ijuk Dengan Bahan Matrik Poliester

Untoro Budi Surono



PDF

Analisis Total Productive Maintenance untuk Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Purna Baja Harsco

Heru Winarno, Susilo noto



PDF

Pengaruh Adanya Kipas yang Mengalirkan Udara Melintasi Kondensor terhadap COP dan Efisiensi Mesin Pendingin Showcase

Wibowo Kusbandono, PK Purwadi



Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik dan Wettability Serat Alam Agave Sisalana Perrine

Ferriawan Yudhanto, Andika Wisnujati, Kusmo no



Rancang Bangun Jig Drilling Sebagai Solusi Pembuatan Lubang Chassis Minitruk yang Diproduksi SMK Muhammadiyah 3 Kartasura

Muhammad Alfatih Hendrawan, Pramuko Ilmu Purboputro



Analisis Penyediaan Air Bersih Di Universitas Khairun Dengan Sistem Pompa Transmisi

Kadri Daud



Evaluasi Pengendalian Persediaan di PT XYZ

Maulida Nurfajrianti, Yusuf Widharto



Pemanfaatan Pasir Sungai Rokan Sebagai Pasir Cetak Pengecoran Logam Aluminium Kaleng Minuman Bekas

Dedy Masnur, Warman Fatra



Pengaruh Waktu Mixing Terhadap Kekerasan dan Keausan Pada Campuran Serbuk Soda Lime Glass dan Serbuk Piston Bekas Sebagai Material Alternatif Kampas Rem Non Asbestos

Putri Nawangsari, Kaspul Anuar



Analisis Pengukuran Kinerja Aliran Supply Chain di PT. Asia Forestama Raya dengan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR)

Misra Hartati, Dina Effendi



PDF

Pengaruh Debit Udara Kondenser terhadap Kinerja Mesin Tata Udara dengan Refrigeran R410a

Fal dian, Pra tikto, Andriyanto Setyawan, Daru Sugati



PDF

Desain dan Implementasi Kabin Cerdas Sebagai Alat Ukur Kesehatan Bagi Penyandang Disabilitas Tuna Netra dan Lanjut Usia

Muhammad Ichwan, Irma Amelia Dewi, Dina Budhi Utami



PDF

Analisis Kandungan Beras Analog Berbahan Dasar Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*)

Dyan Septyaningsih H. HP, Hestin Wirasti, Rahma wati, Emas Agus Prastyo Wibowo



PDF

Analisis Keefektivan Zeolit pada Proses Adsorpsi Pemurnian Minyak Jelantah

Isni Nuraini, Dyan Septyaningsih H. HP., Ika Sri Hardyanti, Emas Agus Prastyo Wibowo



PDF

Interpretasi Hasil Pengukuran Tebal Cairan pada Aliran Dua Fase Udara-Air Berlawanan Arah Menggunakan Metode Parallel-wire dalam Pipa Kompleks

Apip Badarudin, Muhammad Arman



PDF

Tumbukan Droplet Ganda pada Permukaan Panas

Windy H Mitrakusuma, Ahmad Maulana, De endarlianto, Samsul Kamal



PDF

Daun Jati Dan Daun Kakao Sebagai Sumber Energi Alternatif

Ari yanto



PDF

Analisis Kadar Patchouli Alcohol menggunakan Gas Chromatography pada Pemurnian Minyak Nilam menggunakan Adsorben Zeolit

Dyan Septyaningsih H. HP., Isni Nurani, Emas Agus Prastyo Wibowo



PDF

Sifat Fisik dan Mekanik Sambungan Las Friction Stir Welding (FSW) AA 5083 dengan Variasi Bentuk dan Kecepatan Putar Probe Pada Konstruksi Kapal

Pompy Pratisna, Iyan Anggertyo, Putra Adhiptya N.A



PDF

Experimental study of 70 Divergen Angle of Diffuser on Liquid Jet Gas Ejector

Daru Sugati, Eka Yawara



PDF

Pengaruh Suhu Evaporator Terhadap Kapasitas Pendinginan Pada Sistem Refrigerasi dengan Air sebagai Refrigeran dan Ejektor sebagai Pengganti Kompresor

Muhammad Abdulkadir, hari anto



PDF

Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput dan Penghancur Kotoran Kambing

Dandung Rudy Hartana, Nizam Effendi, Eka Yawara



PDF

Studi Eksperimen Pengaruh Area Ratio dan Throat Ratio Terhadap Kinerja Liquid Jet Gas Pump

Dandung Rudy Hartana, Nizam Effendi



PDF

Pemanfaatan Internet dalam Mata Kuliah Kewarganegaraan

Abdul Haris Subarjo



PDF

Peningkatan Waktu Pengeringan dan Laju Pengeringan Pada Mesin Pengering Pakaian Energi Listrik

PK Purwadi, Wibowo Kusbandono



PDF

Analisis Sifat Mekanik Komposit Polyester Berpenguat Biride Partikel Arang Sekam Padi dan Kalsit

Bas mal, Joko Sukarno, Siswan to

 PDF

Pengaruh Shot-peening Terhadap Struktur Mikro Dan Laju Korosi Sambungan Friction Stir Welding Pada Aluminium 6061

Warto no

 PDF

Petrogenesis Batuan Beku di Daerah Godean

Okki Verdiansyah

 PDF

Lingkungan Pengendapan Area FTM Cekungan Banggai Sula Sulawesi

Fatimah Miharna

 PDF

Rockâ€™s Mineral Control on Groundwater Quality in Jakarta Groundwater Basin

Theofilia Listyani R.A.

 PDF

Identifikasi Keberadaan Heat Source Menggunakan Metode Geomagnetik Pada Daerah Tlogowatu, Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah

Fauzia Rizky Wijaya, Widodo Putra, Muhammad Bagus Nur Haekal, Nur Arasyi

 PDF

KONFIGURASI CEKUNGAN PURBA FORMASI NANGGULAN DI DAERAH NANGGULAN, KULONPROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Setyo Pambudi, Sujo no

 PDF

Analisis Arah Angin Pembentuk Gumuk Pasir Berdasarkan Data Morfologi dan Struktur Sedimen, Daerah Pantai Parangtritis, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Herning Dyah Kusuma Wijayanti, Fikri Abubakar

 PDF

Indikasi Keberadaan Mineralisasi di Sekitar Gunung Mujil Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta

Rangga Aditya Warman Darman, Hill Gendoet Hartono, Winarti



Dinamika Sedimentasi Formasi Prupuh dan Paciran daerah Solokuro dan Paciran, Lamongan, Jawa Timur

Farida Alkatiri, Harman syah



Karakterisasi Reservoir Batuan Vulkanik Rekah Alami Berdasarkan Integrasi Data Sumur dan Atribut Seismik Pada Lapangan Java, Cekungan Jawa Barat Utara, Indonesia

Ongki Ari Prayoga, Hill Gendoet Hartono



Akurasi Konturing Triangulasi Dan Kriging Pada Surfer Untuk Batubara

Agung Dwi Sutrisno, Agustinus Isjudarto



Kajian Teknis Sistem Penyaliran pada Tambang Batubara PIT 1 Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan

Subi akto, Peter Eka Rosadi, Har tonon



Analisis Kemantapan Lereng Kuari Batugamping di Tuban II PT. United Tractors Semen Gresik Tuban Jawa Timur

Riza Novrinda, Irfan Saputra



Analisa Overbreak di Common Infrastructure Project AB Tunnel PT. Freeport Indonesia

Lhila Rosita Sari, Octavia nie



Neraca Sumberdaya dan Cadangan Mineral di Provinsi Jawa Tengah Dalam Rangka Peningkatan Penerimaan Pajak dan Investasi

Alieftiyani Paramita Gobel, Marcia Violetha Rikumahu



PDF

Analisis Stabilitas Lereng Terhadap Permukiman di Dusun Pengkol, Desa Sriharjo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta

Marcia Violetha Rikumahu, Alieftiyani Paramitha Gobel



PDF

Pemanfaatan Lempung Untuk Pembuatan Keramik Halus Keras (Studi Kasus Di Gunung Siwareng, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta)

Octaviani e, Lhila Rosita Sari



PDF

Metode Fault Fracture Density untuk Potensi Gerakan Tanah di Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara

Irfan Saputra



PDF

Analisis Kinematik untuk Mengetahui Potensi Ambrukan Baji di Blok Cikoneng PT. CSD Kabupaten Pandeglang Propinsi Banten

Thresna Adeliana, Asan Pasintik, Risanto Panjaitan



PDF

Studi Analisis Pengaruh Variasi Ukuran Butir batuan terhadap Sifat Fisik dan Nilai Kuat Tekan

Kurnia Aprinta Herastuti



PDF

Aplikasi Teknologi Informasi Untuk Perencanaan Tambang Kuari Batugamping Di Gunung Sudo Kabupaten Gunung Kidul Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

R. Andy Erwin Wijaya, Dianto Isnawan



PDF

Rancangan Teknis Penyanggaan Berdasarkan Kelas Massa Batuan Dengan Menggunakan Metode RMR dan Q-System di Terowongan Gudang Handak dan Pasir Jawa UBPE Pongkor PT. Aneka Tambang Persero Tbk

Ambar Sutanti, Pawitra Wijaya



PDF

[Open Journal Systems](#)

Language

[Bahasa Indonesia](#)

[English](#)

Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

Platform &
workflow by
OJS / PKP

ESTIMASI DISTRIBUSI PERJALANAN KERETA API PENUMPANG JARAK JAUH TAHUN 2017 DENGAN KONSEP NEWTON

Joko Riyono ¹, Christina Eni Pudjiastuti ²

Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti ^{1,2}
jokoriyono@yahoo.com ¹
enimesin@gmail.com ²

Abstrak

Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk nomor empat terbesar di dunia, saat ini tengah disibukkan dengan penataan dan pembangunan kota-kotanya. Semakin padatnya arus lalu lintas serta terbatasnya alat transportasi massal yang ada di beberapa kota yang ada di Indonesia khususnya dari Ibukota Jakarta keberbagai ibukota propinsi yang ada di pulau Jawa seperti Bandung, Semarang, Jogjakarta, Solo, Malang, dan Surabaya membuat pemerintah mencoba memberikan alternatif transportasi darat yang lain yaitu kereta api sebagai alat transportasi massal kepada masyarakat. Oleh karena itu perencanaan jumlah perjalanan dari Jakarta ke salah satu kota diatas atau sebaliknya amatlah penting dilakukan. Perencanaan tersebut memerlukan pengetahuan tentang jumlah perjalanan dengan Kereta Api yang dilakukan oleh penduduk dari kota yang dituju dan waktu tempuh. Dalam Ilmu Fisika mengenai Konsep Gravitasi Newton jumlah penduduk dan waktu tempuh merupakan masalah yang telah dikembangkan dengan menganalogikan jumlah perjalanan dari satu tempat- *i* ke tempat- *j* dengan pengasumsian biaya perjalanan tetap. Penelitian ini mencoba membuat modifikasi distribusi perjalanan penduduk dengan Kereta Api dari Jakarta ke beberapa kota lain menggunakan Model Gravitasi Voorhees dengan mempertimbangkan tingkat pertumbuhan penduduk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi pada tahun 2017, jumlah penduduk Jakarta yang melakukan perjalanan ke Bandung dengan menggunakan Kereta Api/hari paling banyak yaitu 64 % disusul Jogjakarta, Semarang, Surabaya, Malang dan terakhir Surakarta, hasil ini terkait erat dengan pengestimasian jumlah penduduk sehingga agar diperoleh hasil optimal diperlukan data yang akurat.

Kata Kunci: : *Alat Transportasi Massal, Tingkat Pertumbuhan Penduduk, Konsep Gravitasi Newton, Model Gravitasi Voorhees*

1. Pendahuluan

Jumlah penduduk di Indonesia khususnya di Ibukota Propinsi Jakarta dan beberapa kota besar seperti Bandung, Semarang, Jogjakarta, Solo, Malang, dan Surabaya setiap tahun bertambah, baik karena kelahiran dan kematian penduduk ataupun perpindahan penduduk. Semakin banyak penduduk maka mobilitas mereka untuk berpergian dari satu kota ke kota yang lain tentunya semakin tinggi pula. Oleh karena alasan tersebut maka sarana dan prasarana perjalanan tentulah menjadi hal yang sangat penting. Pemerintah Indonesia telah berupaya semaksimal mungkin menyediakan sarana dan prasarana transportasi massal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu transportasi massal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang kini menjadi perhatian pemerintah adalah Transportasi kereta api, dengan banyak pertimbangan alat transportas ini merupakan alat transportasi massal yang sangat ekonomis dari segi bahan bakar dan jumlah penumpang yang dapat di angkut. Tetapi dengan keterbatasan sarana jalan kereta, jumlah kereta yang ada, maka diperlukan pengaturan jadwal dan jumlah kereta

yang beroperasi. Iriyanto, 2005 berhasil membuat suatu perencanaan jumlah penerbangan atau perjalanan angkutan udara dari Medan ke berbagai kota di Indonesia menggunakan Model Gravitasi. Riyono, 2014 membuat modifikasi distribusi perjalanan penduduk dengan Kereta Api dari Jakarta ke beberapa kota lain menggunakan Model Gravitasi Voorhees tanpa memperhitungkan tingkat pertumbuhan penduduk. Pada penelitian ini akan digunakan Model Gravitasi Voorhees untuk membuat modifikasi distribusi perjalanan kereta api dari Ibukota Jakarta keberbagai ibukota propinsi yang ada di pulau Jawa seperti Bandung, Semarang, Jogjakarta, Solo, Malang, dan Surabaya dengan mempertimbangkan tingkat pertumbuhan penduduk, sedemikian hingga dengan diketahuinya distribusi perjalanan kereta api dari Jakarta ke berbagai kota tersebut maka diharapkan dapat derencanakan pengaturan jumlah perjalanan keberbagai kota di atas dengan tepat dan ekonomis.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data kuantitatif mengenai jumlah penduduk di beberapa kota besar yang ada dalam tulisan ini merupakan

hasil studi literatur, data penulis peroleh memanfaatkan dari beberapa laman website Badan Pusat Statistik mengenai hasil sensus jumlah penduduk dengan pertimbangan hasil sensus ini dapat dipercaya kebenarannya.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data jumlah penduduk di beberapa kota yang penulis jadikan sampel dalam tulisan ini dan nantinya akan dipakai dalam analisis diperoleh berdasarkan studi literatur dari beberapa laman website Badan Pusat Statistik memanfaatkan arsip mengenai hasil sensus jumlah penduduk. Menyesuaikan jalur perjalanan Kereta Api Penumpang Jarak Jauh yang ada saat ini maka penulis mengambil sampel untuk kota Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Semarang, Surakarta, Malang, dan Surabaya.

2.2 Metode Analisis Data

Dari hukum Gravitasi yang telah dikemukakan oleh Sir Isaac Newton yaitu bahwa gaya tarik menarik antara dua benda berbanding senilai terhadap perkalian antara massa kedua benda dan berbanding tak senilai dengan jarak diantara pusat massa kedua benda. Secara matematik dinyatakan dalam persamaan [1]:

$$F_{ij} = \frac{g m_i m_j}{d_{ij}^2}$$

Dengan ;

F_{ij} = Gaya tarik antara kedua benda i dan j

m_k = Massa benda k

d_{ij} = Jarak antara pusat massa benda i dengan benda j.

g = konstanta proposional

Model distribusi perjalanan diperoleh dengan memodifikasi model Gravitasi dalam membuat estimasi distribusi perjalanan. Dibatasi pendekatan model gravitasi yang diturunkan dengan memperhatikan aspek-aspek tertentu dari masalah distribusi perjalanan itu sendiri.

Masalah dasar yang menjadi pijakan model Gravitasi adalah bagaimana mengestimasi jumlah perjalanan dari tempat- i ke tempat- j dengan memenuhi dua kondisi berikut [1]:

1. Jumlah total perjalanan yang masuk ke tempat i harus sama dengan jumlah perjalanan yang diramalkan berasal dari tempat -i.

$$\sum_{j=1}^n d_{ij}^p = o_i^p$$

2. Jumlah total perjalanan yang berakhir di Tempat-j harus sama dengan jumlah Perjalanan yang diramalkan dalam tahap Pembangkitan perjalanan yaitu:

$$\sum_{i=1}^n d_{ij}^p = a_j^p$$

d_{ij}^p = banyaknya perjalanan dengan maksud p dari tempat -i ke tempat-j.

Bentuk Model Gravitasi untuk perjalanan telah dirumuskan oleh Alan M. Voorhees sebagai berikut [1]:

$$d_{ij}^p = \frac{o_i^p \cdot a_j^p}{\sum_{k=1}^n c_{ik}^p}$$

Dengan ;

d_{ij}^p = Perjalanan persatuan waktu dengan

Maksud p dari tempat i ke tempat j.

o_i^p = Perjalanan persatuan waktu dengan

Maksud p yang berasal dari tempat i

a_j^p = Daya tarik tempat j untuk perjalanan

Dengan maksud p.

c_{ij} = Biaya perjalanan atau jarak perjalanan atau waktu perjalanan dari tempat i ke tempat j

b = eksponen jarak yang digunakan model

n = Jumlah tempat yang diamati

Nilai komponen a_j^p dan b oleh Voorhees diberikan berdasarkan berbagai maksud seperti disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1: Nilai Komponen a_j^p dan b :

Maksud Perjalanan: p	Komponen Daya Tarik a_j^p	Komponen Eksponen Jarak b
1. Bekerja	Jumlah orang yang bekerja	0,5
2. Sosial	Satuan satuan Kelompok	3
3. Berbelanja Kebutuhan Utama Kebutuhan untuk kenyamanan	Luas Lantai Komersial	2
4. Bisnis	Luas Lantai Komersial	3
5. Rekreasi	Luas Lantai	2
6. Lain lain		2

Sumber: Iriyanto, 2005.

3. Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan Model Modifikasi Distribusi Perjalanan Alan M. Voorhees diatas, dimana membutuhkan input mengenai:

3.1. Jumlah Penduduk.

Berikut penulis sajikan mengenai jumlah penduduk untuk kota-kota Jakarta, Bandung, Semarang, Solo, Surabaya, Yogyakarta, dan Malang beserta estimasinya.

Tabel 2: Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk menurut Kota (ribu).

Kota	2010	2014	2015
Jakarta	9.607,787	10.075,3	10.177,9

Bandung	5.617,214	5.941,195	6.015,583
Surakarta	500,21	510,007	512,23
Semarang	2.492,71	2.660,556	2.702
Malang	3.274,198	3.373,06	3.395,613
Jogyakarta	6.914,982	7.316,292	7.866,681
Surabaya	2.771,615	2.833,924	2.848,583

Sumber: <http://www.bps.go.id> ,2016:2

Tabel 3: Laju Pertumbuhan Penduduk (%)

Kota	2010 -2015	2014 -2015	Rata rata /thn
Jakarta	5,9	1,01	1,15
Bandung	7,09	1,25	1,39
Surakarta	0,48	0,08	0,09
Semarang	8,4	1,56	1,66
Malang	3,7	0,6	0,72
Jogyakarta	13,8	7,5	3,55
Surabaya	2,78	0,52	0,55

Sumber: <http://www.bps.go.id> ,2016:2

Dari Tabel diatas diperoleh estimasi jumlah penduduk untuk tahun berikutnya seperti disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4: Estimasi Jumlah Penduduk (ribu)

Kota	2016	2017
Jakarta	10.294,946	10.413,338
Bandung	6.099,200	6.183,979
Surakarta	512,691	513,152
Semarang	2.746,853	2.792,450
Malang	3.420,061	3.444,685
Jogyakarta	10.630,948	11.008.347
Surabaya	2.864,250	2.880,003

3.2. Waktu Tempuh Perjalanan .

Lama waktu tempuh Kereta Api penumpang Bisnis/Eksekutif dari Jakarta ke kota:

- Bandung : 3 jam
- Semarang : 6,5 jam
- Malang : 15 jam
- Surabaya : 11 Jam
- Solo : 8 Jam
- Yogya : 6,5 jam

3.3. Jumlah Penduduk Pengguna Kereta Api.

Rata-rata jumlah penduduk Jakarta yang melakukan perjalanan ke berbagai kota diatas dalam satu hari disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5: Jumlah Penumpang Kereta Api Dari Jabotabek 2006-2013 (ribu)

Tahun	Jumlah Penumpang
2013	130.508
2012	125.451
2011	118.095
2010	104.425
2009	130.508
2008	125.451
2007	118.095
2006	104.425

Tabel 6: Laju Kenaikan Jumlah Penumpang Kereta Api Dari Jabotabek 2006-2013

Tahun	Kenaikan penumpang (%)
2006-2007	13,1
2007-2008	6,2
2008-2009	4,03
2009-2010	-20
2010-2011	13,1
2011-2012	6,2
2012-2013	4,03

Dari tabel diatas diperoleh rata rata kenaikan penumpang Kereta Api dari Jabotabek /tahun adalah 3,81 %

Estimasi jumlah penduduk yang menggunakan kereta api pada tahun 2015 adalah 135.468.000

Estimasi jumlah penduduk yang menggunakan kereta api pada tahun 2016 adalah 140.616.000

Estimasi jumlah penduduk yang menggunakan kereta api pada tahun 2017 adalah 145.960.000 atau rata rata 399.891 /hari

Estimasi Distribusi perjalanan penduduk 1.Jakarta pada tahun 2017 yang menggunakan jasa kereta api untuk melakukan perjalanan ke:

- Bandung
- Semarang
- Malang
- Surabaya
- Solo
- Jogyakarta

Menggunakan Model Gravitasi [1]:

$$a_{ij}^p = \frac{o_i^p \frac{a_j^p}{c_{ij}^b}}{\sum_{k=1}^n \frac{a_k^p}{c_{ik}^b}}$$

Dengan pengasumssian maksud perjalanan lain-lain

dalam hal ini Komponen $p = 6$ maka dari data di atas diperoleh :
 $b = 2$ sehingga

$$d_{11} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 258.999$$

$$d_{12} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 24.913$$

$$d_{13} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 5.770$$

$$d_{14} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 8.971$$

$$d_{15} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 3.022$$

$$d_{16} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 98.213$$

dari hasil diatas dapat diperoleh estimasi banyak nya penduduk Jakarta yang melakukan perjalanan menggunakan transportasi kereta api /hari ke :

Bandung	= 258.999
Semarang	= 24.913
Malang	= 5.770
Surabaya	= 8.971
Solo	= 3.022
Yogya	= 98.213

Total ≈ 399.891

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas terlihat bahwa:

1. Jumlah penumpang kereta api/hari dari Jakarta ke Bandung relatif lebih banyak dibanding kota lain yaitu sebesar 64% disusul ke Jogjakarta 25 % ,Semarang 6%,Surabaya 2%, Malang 2% dan terakhir Solo 1%.
2. Dengan hasil tersebut kiranya dapat dijadikan pijakan untuk mengambil kebijakan pengaturan jumlah kereta,gerbong penumpang,serta waktu keberangkatan kereta api sedemikian akan diperoleh hasil optimal.
3. Analisa data untuk perhitungan estimasi Distribusi perjalanan penduduk Jakarta pada tahun 2017 yang menggunakan jasa kereta api untuk melakukan perjalanan ke Bandung, Surakarta, Semarang, Malang dan Surabaya dipengaruhi oleh jumlah penduduk sehingga diperlukan data jumlah

penduduk yang valid , .kekurang akuratan data menjadikan kurang tepatan hasil yang diperoleh.

4. Hasil penelitian ini dapat di gunakan juga untuk membuat distribusi perjalanan alat transportasi lain dari satu daerah kedaerah lain selain kereta api jarak jauh, seperti Commuter Line ataupun busway.

Daftar Pustaka

- Iriyanto(2005).*Penentuan Distribusi Perjalanan Angkutan Udara Dari Medan ke Jakarta Banda Aceh,Padang dan Pekan Baru Menggunakan Gravitasi Voorhees*,Proseding seminar nasional Matematika dan Statistika Padang,pp.36-41.
- Joko Riyono.(2014).*Modifikasi Distribusi Perjalanan Angkutan Kereta Api Penumpang Dengan Model Gravitasi*.Proseding seminar nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII UKSW..
- Nur Irawan .Ph.D , Septian Puji Astuti, S.Si , *Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan Minitab14*,Penerbit Andi Yogyakarta.
- Sensus Penduduk,(Online),diakses di :<http://www.bps.go.id/>(1 September 2016).
- Radhityatp.blogspot.com/2008/09/manajemen-transportasi-kereta-api.html.



SEMINAR NASIONAL
**REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL RETII Ke - 11 TAHUN 2016**

Pada hari ini Sabtu, tanggal 10 bulan Desember, tahun 2016 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) Ke -11, atas:

Nama Pemakalah : Joko Riyono¹, Christina Eni Pudjiastuti²
Judul Makalah : *Estimasi Distribusi Perjalanan Kereta Api Penumpang Jarak Jauh Tahun 2017 dengan Konsep Newton*
Pukul : 11.30 – 11.45 WIB
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281
Ruang : D.12
Moderator : Dr. Daru sugati, ST. MT.
Notulen : Hasta Kuntara, ST. MT.

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian Oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh moderator.

Jumlah Peserta yang Hadir : 25 Orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2016

Ketua Panitia,

Moderator,

Pemakalah,

Dr. Ir. Sugiarto, MT.

Dr. Daru sugati, ST. MT.

Joko Riyono¹,
Christina Eni Pudjiastuti²



SEMINAR NASIONAL
REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

NOTULEN JALANNYA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL RETII Ke - 11 TAHUN 2016

Nama Pemakalah : Joko Riyono¹, Christina Eni Pudjiastuti²
Judul Makalah : *Estimasi Distribusi Perjalanan Kereta Api Penumpang Jarak Jauh Tahun 2017 dengan Konsep Newton*
Pukul : 11.30 – 11.45 WIB
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281
Ruang : D.12

Jalannya Acara Seminar:

1. Pembukaan oleh Moderator.
2. Paparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah.
3. Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan dari Pemakalah.

Adapun pertanyaan/kritik/saran dari Peserta Seminar terhadap Pemakalah serta tanggapan Pemakalah adalah sebagai berikut:

Pertanyaan / Kritik / Saran	Tanggapan Pemakalah
Bgmnya penguji nya ?	Ada peningkatan yg signifikan & optimal

4. Penutup: Oleh Moderator.

Yogyakarta, 10 Desember 2016

Ketua Panitia,

Moderator,

Pemakalah,

Dr. Ir. Sugiarto, MT.

Dr. Daru sugati, ST. MT.

Joko Riyono¹,
Christina Eni Pudjiastuti²

Joko Riyono FTI

ESTIMASI DISTRIBUSI PERJALANAN KERETA API

 TEKNIK INDUSTRI

Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:138757734

Submission Date

May 13, 2026, 11:43 AM GMT+7

Download Date

May 13, 2026, 1:11 PM GMT+7

File Name

ESTIMASI DISTRIBUSI PERJALANAN KERETA API.pdf

File Size

1.6 MB

6 Pages

1,870 Words

10,866 Characters

1% 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

- 15 Excluded Sources
- 1 Excluded Match

Top Sources

- 1%  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

- 1%  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
repository.ub.ac.id	<1%
2	Internet
eprints.umm.ac.id	<1%

ESTIMASI DISTRIBUSI PERJALANAN KERETA API PENUMPANG JARAK JAUH TAHUN 2017 DENGAN KONSEP NEWTON

Joko Riyono ¹, Christina Eni Pudjiastuti ²

Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti ^{1,2}
jokoriyono@yahoo.com ¹
enimesin@gmail.com ²

Abstrak

Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk nomor empat terbesar di dunia, saat ini tengah disibukkan dengan penataan dan pembangunan kota-kotanya. Semakin padatnya arus lalu lintas serta terbatasnya alat transportasi massal yang ada di beberapa kota yang ada di Indonesia khususnya dari Ibukota Jakarta keberbagai ibukota propinsi yang ada di pulau Jawa seperti Bandung, Semarang, Jogjakarta, Solo, Malang, dan Surabaya membuat pemerintah mencoba memberikan alternatif transportasi darat yang lain yaitu kereta api sebagai alat transportasi massal kepada masyarakat. Oleh karena itu perencanaan jumlah perjalanan dari Jakarta ke salah satu kota diatas atau sebaliknya amatlah penting dilakukan. Perencanaan tersebut memerlukan pengetahuan tentang jumlah perjalanan dengan Kereta Api yang dilakukan oleh penduduk dari kota yang dituju dan waktu tempuh. Dalam Ilmu Fisika mengenai Konsep Gravitasi Newton jumlah penduduk dan waktu tempuh merupakan masalah yang telah dikembangkan dengan menganalogikan jumlah perjalanan dari satu tempat- *i* ke tempat- *j* dengan pengasumsian biaya perjalanan tetap. Penelitian ini mencoba membuat modifikasi distribusi perjalanan penduduk dengan Kereta Api dari Jakarta ke beberapa kota lain menggunakan Model Gravitasi Voorhees dengan mempertimbangkan tingkat pertumbuhan penduduk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi pada tahun 2017, jumlah penduduk Jakarta yang melakukan perjalanan ke Bandung dengan menggunakan Kereta Api/hari paling banyak yaitu 64 % disusul Jogjakarta, Semarang, Surabaya, Malang dan terakhir Surakarta, hasil ini terkait erat dengan pengestimasian jumlah penduduk sehingga agar diperoleh hasil optimal diperlukan data yang akurat.

Kata Kunci: : *Alat Transportasi Massal, Tingkat Pertumbuhan Penduduk, Konsep Gravitasi Newton, Model Gravitasi Voorhees*

1. Pendahuluan

Jumlah penduduk di Indonesia khususnya di Ibukota Propinsi Jakarta dan beberapa kota besar seperti Bandung, Semarang, Jogjakarta, Solo, Malang, dan Surabaya setiap tahun bertambah, baik karena kelahiran dan kematian penduduk ataupun perpindahan penduduk. Semakin banyak penduduk maka mobilitas mereka untuk berpergian dari satu kota ke kota yang lain tentunya semakin tinggi pula. Oleh karena alasan tersebut maka sarana dan prasarana perjalanan tentulah menjadi hal yang sangat penting. Pemerintah Indonesia telah berupaya semaksimal mungkin menyediakan sarana dan prasarana transportasi massal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu transportasi massal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang kini menjadi perhatian pemerintah adalah Transportasi kereta api, dengan banyak pertimbangan alat transportas ini merupakan alat transportasi massal yang sangat ekonomis dari segi bahan bakar dan jumlah penumpang yang dapat di angkut. Tetapi dengan keterbatasan sarana jalan kereta, jumlah kereta yang ada, maka diperlukan pengaturan jadwal dan jumlah kereta

yang beroperasi. Iriyanto, 2005 berhasil membuat suatu perencanaan jumlah penerbangan atau perjalanan angkutan udara dari Medan ke berbagai kota di Indonesia menggunakan Model Gravitasi. Riyono, 2014 membuat modifikasi distribusi perjalanan penduduk dengan Kereta Api dari Jakarta ke beberapa kota lain menggunakan Model Gravitasi Voorhees tanpa memperhitungkan tingkat pertumbuhan penduduk. Pada penelitian ini akan digunakan Model Gravitasi Voorhees untuk membuat modifikasi distribusi perjalanan kereta api dari Ibukota Jakarta keberbagai ibukota propinsi yang ada di pulau Jawa seperti Bandung, Semarang, Jogjakarta, Solo, Malang, dan Surabaya dengan mempertimbangkan tingkat pertumbuhan penduduk, sedemikian hingga dengan diketahuinya distribusi perjalanan kereta api dari Jakarta ke berbagai kota tersebut maka diharapkan dapat derencanakan pengaturan jumlah perjalanan keberbagai kota di atas dengan tepat dan ekonomis.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data kuantitatif mengenai jumlah penduduk di beberapa kota besar yang ada dalam tulisan ini merupakan

Prosiding Seminar Nasional XI "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016
Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta

hasil studi literatur, data penulis peroleh memanfaatkan dari beberapa laman website Badan Pusat Statistik mengenai hasil sensus jumlah penduduk dengan pertimbangan hasil sensus ini dapat dipercaya kebenarannya.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data jumlah penduduk di beberapa kota yang penulis jadikan sampel dalam tulisan ini dan nantinya akan dipakai dalam analisis diperoleh berdasarkan studi literatur dari beberapa laman website Badan Pusat Statistik memanfaatkan arsip mengenai hasil sensus jumlah penduduk. Menyesuaikan jalur perjalanan Kereta Api Penumpang Jarak Jauh yang ada saat ini maka penulis mengambil sampel untuk kota Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Semarang, Surakarta, Malang, dan Surabaya.

2.2 Metode Analisis Data

Dari hukum Gravitasi yang telah dikemukakan oleh Sir Isaac Newton yaitu bahwa gaya tarik menarik antara dua benda berbanding senilai terhadap perkalian antara massa kedua benda dan berbanding tak senilai dengan jarak diantara pusat massa kedua benda. Secara matematik dinyatakan dalam persamaan [1]:

$$F_{ij} = \frac{g m_i m_j}{d_{ij}^2}$$

Dengan ;

F_{ij} = Gaya tarik antara kedua benda i dan j

m_k = Massa benda k

d_{ij} = Jarak antara pusat massa benda i dengan benda j.

g = konstanta proposional

Model distribusi perjalanan diperoleh dengan memodifikasi model Gravitasi dalam membuat estimasi distribusi perjalanan. Dibatasi pendekatan model gravitasi yang diturunkan dengan memperhatikan aspek-aspek tertentu dari masalah distribusi perjalanan itu sendiri.

Masalah dasar yang menjadi pijakan model Gravitasi adalah bagaimana mengestimasi jumlah perjalanan dari tempat- i ke tempat- j dengan memenuhi dua kondisi berikut [1]:

1. Jumlah total perjalanan yang masuk ke tempat i harus sama dengan jumlah perjalanan yang diramalkan berasal dari tempat -i.

$$\sum_{j=1}^n d_{ij}^p = o_i^p$$

2. Jumlah total perjalanan yang berakhir di Tempat-j harus sama dengan jumlah Perjalanan yang diramalkan dalam tahap Pembangkitan perjalanan yaitu:

$$\sum_{i=1}^n d_{ij}^p = a_j^p$$

d_{ij}^p = banyaknya perjalanan dengan maksud p

dari tempat -i ke tempat-j.

Bentuk Model Gravitasi untuk perjalanan telah dirumuskan oleh Alan M. Voorhees sebagai berikut [1]:

$$d_{ij}^p = \frac{o_i^p \frac{a_j^p}{c_{ij}}}{\sum_{k=1}^n \frac{a_k^p}{c_{ik}}}$$

Dengan ;

d_{ij}^p = Perjalanan persatuan waktu dengan

Maksud p dari tempat i ke tempat j.

o_i^p = Perjalanan persatuan waktu dengan

Maksud p yang berasal dari tempat i

a_j^p = Daya tarik tempat j untuk perjalanan

Dengan maksud p.

c_{ij} = Biaya perjalanan atau jarak perjalanan atau waktu perjalanan dari tempat i ke tempat j

b = eksponen jarak yang digunakan model

n = Jumlah tempat yang diamati

Nilai komponen a_j^p dan b oleh Voorhees diberikan berdasarkan berbagai maksud seperti disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1: Nilai Komponen a_j^p dan b :

Maksud Perjalanan: p	Komponen Daya Tarik a_j^p	Komponen Eksponen Jarak b
1. Bekerja	Jumlah orang yang bekerja	0,5
2. Sosial	Satuan satuan Kelompok	3
3. Berbelanja Kebutuhan Utama Kebutuhan untuk kenyamanan	Luas Lantai Komersial	2
4. Bisnis	Luas Lantai Komersial	3
5. Rekreasi	Luas Lantai	2
6. Lain lain		2

Sumber: Iriyanto, 2005.

3. Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan Model Modifikasi Distribusi Perjalanan Alan M. Voorhees diatas, dimana membutuhkan input mengenai:

3.1. Jumlah Penduduk.

Berikut penulis sajikan mengenai jumlah penduduk untuk kota-kota Jakarta, Bandung, Semarang, Solo, Surabaya, Yogyakarta, dan Malang beserta estimasinya.

Tabel 2: Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk menurut Kota (ribu).

Kota	2010	2014	2015
Jakarta	9.607,787	10.075,3	10.177,9

1

2

*Prosiding Seminar Nasional XI "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016
Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*

Bandung	5.617,214	5.941,195	6.015,583
Surakarta	500,21	510,007	512,23
Semarang	2.492,71	2.660,556	2.702
Malang	3.274,198	3.373,06	3.395,613
Jogyakarta	6.914,982	7.316,292	7.866,681
Surabaya	2.771,615	2.833,924	2.848,583

Sumber: <http://www.bps.go.id> ,2016:2

Tabel 3: Laju Pertumbuhan Penduduk (%)

Kota	2010 -2015	2014 -2015	Rata rata /thn
Jakarta	5,9	1,01	1,15
Bandung	7,09	1,25	1,39
Surakarta	0,48	0,08	0,09
Semarang	8,4	1,56	1,66
Malang	3,7	0,6	0,72
Jogyakarta	13,8	7,5	3,55
Surabaya	2,78	0,52	0,55

Sumber: <http://www.bps.go.id> ,2016:2

Dari Tabel diatas diperoleh estimasi jumlah penduduk untuk tahun berikutnya seperti disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4: Estimasi Jumlah Penduduk (ribu)

Kota	2016	2017
Jakarta	10.294,946	10.413,338
Bandung	6.099,200	6.183,979
Surakarta	512,691	513,152
Semarang	2.746,853	2.792,450
Malang	3.420,061	3.444,685
Jogyakarta	10.630,948	11.008.347
Surabaya	2.864,250	2.880,003

3.2. Waktu Tempuh Perjalanan .

Lama waktu tempuh Kereta Api penumpang Bisnis/Eksekutif dari Jakarta ke kota:

- Bandung : 3 jam
- Semarang : 6,5 jam
- Malang : 15 jam
- Surabaya : 11 Jam
- Solo : 8 Jam
- Yogya : 6,5 jam

3.3. Jumlah Penduduk Pengguna Kereta Api.

Rata-rata jumlah penduduk Jakarta yang melakukan perjalanan ke berbagai kota diatas dalam satu hari disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5: Jumlah Penumpang Kereta Api Dari Jabotabek 2006-2013 (ribu)

Tahun	Jumlah Penumpang
2013	130.508
2012	125.451
2011	118.095
2010	104.425
2009	130.508
2008	125.451
2007	118.095
2006	104.425

Tabel 6: Laju Kenaikan Jumlah Penumpang Kereta Api Dari Jabotabek 2006-2013

Tahun	Kenaikan penumpang (%)
2006-2007	13,1
2007-2008	6,2
2008-2009	4,03
2009-2010	-20
2010-2011	13,1
2011-2012	6,2
2012-2013	4,03

Dari tabel diatas diperoleh rata rata kenaikan penumpang Kereta Api dari Jabotabek /tahun adalah 3,81 %

Estimasi jumlah penduduk yang menggunakan kereta api pada tahun 2015 adalah 135.468.000

Estimasi jumlah penduduk yang menggunakan kereta api pada tahun 2016 adalah 140.616.000

Estimasi jumlah penduduk yang menggunakan kereta api pada tahun 2017 adalah 145.960.000 atau rata rata 399.891 /hari

Estimasi Distribusi perjalanan penduduk 1.Jakarta pada tahun 2017 yang menggunakan jasa kereta api untuk melakukan perjalanan ke:

- Bandung
- Semarang
- Malang
- Surabaya
- Solo
- Jogyakarta

Menggunakan Model Gravitasi [1]:

$$a_{ij}^p = \frac{o_i^p \frac{a_j^p}{c_{ij}^b}}{\sum_{k=1}^n \frac{a_k^p}{c_{ik}^b}}$$

Dengan pengasumssian maksud perjalanan lain-lain

Prosiding Seminar Nasional XI "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016
Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta

dalam hal ini Komponen $p = 6$ maka dari data di atas diperoleh :
 $b = 2$ sehingga

$$d_{11} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 258.999$$

$$d_{12} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 24.913$$

$$d_{13} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 5.770$$

$$d_{14} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 8.971$$

$$d_{15} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 3.022$$

$$d_{16} = \frac{6.183.979}{3^2} + \frac{3.444.685}{12^2} + \frac{2.880.003}{11^2} + \frac{513.152}{8^2} + \frac{11.008.347}{6^2} + \frac{2.792.430}{4^2} = 98.213$$

dari hasil diatas dapat diperoleh estimasi banyak nya penduduk Jakarta yang melakukan perjalanan menggunakan transportasi kereta api /hari ke :

Bandung	= 258.999
Semarang	= 24.913
Malang	= 5.770
Surabaya	= 8.971
Solo	= 3.022
Yogya	= 98.213

Total ≈ 399.891

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas terlihat bahwa:

1. Jumlah penumpang kereta api/hari dari Jakarta ke Bandung relatif lebih banyak dibanding kota lain yaitu sebesar 64% disusul ke Jogjakarta 25 % ,Semarang 6%,Surabaya 2%, Malang 2% dan terakhir Solo 1%.
2. Dengan hasil tersebut kiranya dapat dijadikan pijakan untuk mengambil kebijakan pengaturan jumlah kereta,gerbong penumpang,serta waktu keberangkatan kereta api sedemikian akan diperoleh hasil optimal.
3. Analisa data untuk perhitungan estimasi Distribusi perjalanan penduduk Jakarta pada tahun 2017 yang menggunakan jasa kereta api untuk melakukan perjalanan ke Bandung, Surakarta, Semarang, Malang dan Surabaya dipengaruhi oleh jumlah penduduk sehingga diperlukan data jumlah

penduduk yang valid , .kekurang akuratan data menjadikan kurang tepatan hasil yang diperoleh.

4. Hasil penelitian ini dapat di gunakan juga untuk membuat distribusi perjalanan alat transportasi lain dari satu daerah kedaerah lain selain kereta api jarak jauh, seperti Commuter Line ataupun busway.

Daftar Pustaka

- Iriyanto(2005).*Penentuan Distribusi Perjalanan Angkutan Udara Dari Medan ke Jakarta Banda Aceh,Padang dan Pekan Baru Menggunakan Gravitasi Voorhees*,Proseding seminar nasional Matematika dan Statistika Padang,pp.36-41.
- Joko Riyono.(2014).*Modifikasi Distribusi Perjalanan Angkutan Kereta Api Penumpang Dengan Model Gravitasi*.Proseding seminar nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII UKSW..
- Nur Irawan .Ph.D , Septian Puji Astuti, S.Si , *Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan Minitab14*,Penerbit Andi Yogyakarta.
- Sensus Penduduk,(Online),diakses di :<http://www.bps.go.id/>(1 September 2016).
- Radhityatp.blogspot.com/2008/09/manajemen-transportasi-kereta-api.html.



SEMINAR NASIONAL REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

BERITA ACARA KEGIATAN SEMINAR NASIONAL RETII Ke - 11 TAHUN 2016

Pada hari ini Sabtu, tanggal 10 bulan Desember, tahun 2016 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) Ke -11, atas:

Nama Pemakalah : Joko Riyono¹, Christina Eni Pudjiastuti²
Judul Makalah : *Estimasi Distribusi Perjalanan Kereta Api Penumpang Jarak Jauh Tahun 2017 dengan Konsep Newton*
Pukul : 11.30 – 11.45 WIB
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281
Ruang : D.12
Moderator : Dr. Daru sugati, ST. MT.
Notulen : Hasta Kuntara, ST. MT.

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian Oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh moderator.

Jumlah Peserta yang Hadir : 25 Orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2016

Ketua Panitia,

Moderator,

Pemakalah,

Dr. Ir. Sugiarto, MT.

Dr. Daru sugati, ST. MT.

Joko Riyono¹,
Christina Eni Pudjiastuti²



SEMINAR NASIONAL REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

NOTULEN JALANNYA KEGIATAN SEMINAR NASIONAL RETII Ke - 11 TAHUN 2016

Nama Pemakalah : Joko Riyono¹, Christina Eni Pudjiastuti²
Judul Makalah : *Estimasi Distribusi Perjalanan Kereta Api Penumpang Jarak Jauh Tahun 2017 dengan Konsep Newton*
Pukul : 11.30 – 11.45 WIB
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281
Ruang : D.12

Jalannya Acara Seminar:

1. Pembukaan oleh Moderator.
2. Paparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah.
3. Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan dari Pemakalah.

Adapun pertanyaan/kritik/saran dari Peserta Seminar terhadap Pemakalah serta tanggapan Pemakalah adalah sebagai berikut:

Pertanyaan / Kritik / Saran	Tanggapan Pemakalah
Bgmnya penguji nya ?	Ada peningkatan yg signifikan & optimal

4. Penutup: Oleh Moderator.

Yogyakarta, 10 Desember 2016

Ketua Panitia,

Moderator,

Pemakalah,

Dr. Ir. Sugiarto, MT.

Dr. Daru sugati, ST. MT.

Joko Riyono¹,
Christina Eni Pudjiastuti²