

481/TA-SS/TL-1/FT/XII/2018

**LAPORAN TUGAS AKHIR
(EV – 003)**

**PERENCANAAN JALUR RITASI PENGANGKUTAN
SAMPAH WILAYAH BANDUNG UTARA KE STASIUN
PERALIHAN ANTARA (SPA) LEUWIGAJAH
MENGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN FORTRAN**

Disusun Oleh:

**Novia Nurafiskha Mokhti
143050030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

**PERENCANAAN JALUR RITASI PENGANGKUTAN
SAMPAH WILAYAH BANDUNG UTARA KE STASIUN
PERALIHAN ANTARA (SPA) LEUWIGAJAH
MENGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN FORTRAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR
(EV – 003)**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Program S-1
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

Disusun Oleh:

**Novia Nurafiskha Mokhti
143050030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR (EV – 003)

PERENCANAAN JALUR RITASI PENGANGKUTAN SAMPAH WILAYAH BANDUNG UTARA KE STASIUN PERALIHAN ANTARA (SPA) LEUWIGAJAH MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN FORTRAN

Disusun Oleh:

Novia Nurafiskha Mokhti
143050030



Telah disetujui dan disahkan
Pada, Desember 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Anni Rochaeni, Ir., MT)

(Dr.Ir. Yonik Meilawati., MT)

Penguji I

Penguji II

(Deni Rusmaya, ST., MT.)

(Ir. Sri Wahyuni, MT.)



**PERENCANAAN JALUR RITASI PENGANGKUTAN SAMPAH WILAYAH
BANDUNG UTARA KE STASIUN PERALIHAN ANTARA (SPA) LEUWIGAJAH
MENGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN FORTRAN**

NOVIA NURAFISKHA MOKHTI

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pasundan Bandung

Abstrak

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang mengalami permasalahan di bidang pengelolaan sampah khususnya pada sub bagian pelayanan pengangkutan sampah. Masih banyak sampah yang belum terangkut dan terjadi penumpukan di beberapa daerah di Kota Bandung. TPA Sarimukti yang beroperasi di Kota Bandung telah habis masa pakainya pada tahun 2017 dan akan dipindahkan ke TPA Legok Nangka yang berada di Kecamatan Nagreg, Kabupaten Bandung. Akan tetapi TPA Legok Nangka belum siap beroperasi. Karena jarak yang cukup jauh menuju TPA Legok Nangka maka diperlukan sistem pengangkutan sampah yang baru menggunakan Stasiun Peralihan Antara (SPA). Stasiun Peralihan Antara (SPA) untuk wilayah operasional Bandung Utara adalah SPA Leuwigajah. Untuk itu diperlukan rute kendaraan baru yang efektif. Rute kendaraan dibuat dengan menggunakan model *Vehicle Routing Problem (VRP)* metode *Nearest Neighbour*. Setiap kendaraan ditugaskan untuk mengunjungi beberapa TPS, hingga truk penuh atau kapasitas angkut tercapai, kemudian sampah diangkut ke Stasiun Peralihan Antara (SPA). Untuk mempermudah dalam perhitungan maka diperlukan *software* berupa bahasa pemrograman FORTRAN. Hasil simulasi dari penulisan kode dalam pemrograman FORTRAN menghasilkan 9 rute kendaraan untuk mengangkut 85 titik TPS sistem wadah tinggal dengan jenis kendaraan *Dump Truck* kapasitas 10 m³. Hasil dari simulasi pemrograman FORTRAN menunjukkan hasil ritasi yang sama dengan perhitungan manual dari penelitian sebelumnya yang menandakan bahwa pemrograman FORTRAN berhasil dilakukan untuk perencanaan jalur ritasi pengangkutan sampah wilayah operasional Bandung Utara. Dengan digunakannya bahasa pemrograman FORTRAN maka alternatif/jalur rute sampah tidak lagi dihitung dengan cara manual yang akan memakan waktu cukup lama dan hasil koding dari bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk perencanaan ritasi pada daerah kajian lain.

Kata Kunci : *Bahasa Pemrograman FORTRAN, Nearest Neighbour, Pengangkutan Sampah, Stasiun Peralihan Antara (SPA), Vehicle Routing Problem (VRP), Wilayah Bandung Utara.*

PLANNING FOR RITATION OF TRANSPORTATION OF REGIONAL WASTE IN NORTH BANDUNG TO THE LEUWIGAJAH INTERMEDIATE TRANSIT STATION USING FORTRAN PROGRAMMING LANGUAGES

NOVIA NURAFISKHA MOKHTI

Department of Enviromental Engineering, Faculty of Engineering

Pasundan University, Bandung

Abstract

The city of Bandung is one of the cities experiencing problems in the field of waste management with conditions that are not optimal in the waste management system, especially in the sub-section of waste transportation services. The Sarimukti Final Processing Place (TPA) which operates in the city of Bandung has expired in 2017 and will be moved to the Legok Nangka Final Processing Place (TPA) located in Nagreg District, Bandung Regency. However, the Legok Nangka Final Processing Place (TPA) is not ready to operate. Because of the considerable distance to the Legok Nangka TPA, a new waste transportation system is needed using the Intermediate Transition Station (SPA). Intermediate Transition Station (SPA) for the North Bandung operational area is SPA Leuwigajah. For this reason, a new effective vehicle route is needed. The vehicle route is made using the Nearest Neighbor method of the Vehicle Routing Problem (VRP) method. Each vehicle is assigned to visit several polling stations, until a full truck or transport capacity is reached, then the waste is transported to the Intermediate Transition Station (SPA). To simplify the calculation, software is needed in the form of the FORTRAN programming language. The simulation results of writing code in FORTRAN programming produce 9 vehicle routes to transport 85 points of TPS in a live container system with the type of Dump Truck vehicle with a capacity of 10 m³. The results of the FORTRAN programming simulation show the results of the same ration with manual calculations from previous studies which indicate that FORTRAN programming was successfully carried out for the planning of the garbage transport route in the North Bandung operational area. By using the FORTRAN programming language, alternative / trash route paths are no longer counted manually which will take a long time and the results of coding of this programming language can be used for planning ritations in other study areas.

Keywords: *FORTRAN Programming Language, Nearest Neighbour, Garbage Transport, Intermediate Transition Station (SPA), Vehicle Routing Problem (VRP), North Bandung Region.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan.....	I-3
1.4 Ruang Lingkup	I-3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Definisi Sampah	II-1
2.2 Timbulan Sampah.....	II-1
2.3 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah	II-3
2.3.1 Pengumpulan	II-4
2.3.2 Pемindahan Sampah (TPS/SPA).....	II-7
2.3.3 Pengangkutan Sampah.....	II-9
2.3.3.1 Pengangkutan Sampah Secara Umum	II-9
2.3.3.2 Metode Pengangkutan Sampah.....	II-12
2.3.3.3 Operasional Pengangkutan Sampah	II-12
2.4 Jenis-jenis Pemecahan Masalah dalam Pengangkutan	II-14
2.4.1 <i>Travelling Salesman Problem (TSP)</i>	II-15
2.4.2 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	II-16

2.5 Bahasa Pemrograman FORTRAN.....	II-22
2.5.1 Struktur Program FORTRAN.....	II-22
2.5.2 Elemen dari Program FORTRAN	II-23
2.5.3 Fungsi FORTRAN.....	II-25
2.5.4 Penelitian Sebelumnya	II-25
2.5.4.1 Pemanfaatan Software dalam Perencanaan Jalur Ritasi Pengangkutan Sampah	II-25
2.5.4.2 Penelitian VRP dalam Pengangkutan Sampah	II-26
BAB III GAMBARAN UMUM.....	III-1
3.1 Pengelolaan Sampah Kota Bandung	III-1
3.1.1 Wilayah Operasional	III-1
3.2.2 Sumber Timbulan Sampah	III-2
3.2 Gambaran Umum PD.Kebersihan Kota Bandung.....	III-4
3.2.1 Kedudukan.....	III-4
3.2.2 Visi dan Misi PD.Kebersihan Kota Bandung.....	III-7
3.2.3 Tugas Pokok dan Fungsi PD.Kebersihan Kota Bandung.....	III-7
3.2.4 Tinjauan Kebijakan.....	III-8
3.2.5 Susunan Organisasi	III-9
3.2.6 Sarana dan Prasarana	III-12
3.2.7 Tempat Pemrosesan Akhir.....	III-13
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	IV-1
4.1 Studi Pustaka	IV-2
4.2 Pengumpulan Data.....	IV-2
4.3 Penerapan Prinsip Model <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP) Metode <i>Nearest Neighbour</i>	IV-3
4.4 Pemrograman FORTRAN	IV-4
4.5 Analisis dan Pembahasan	IV-7
4.6 Kesimpulan dan Saran	IV-8

BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1 Data Kendaraan Operasional Wilayah Bandung Utara	V-1
5.2 Data TPS PD.Kebersihan Wilayah Bandung Utara.....	V-3
5.3 Rute Pengangkutan Sampah Daerah Kajian.....	V-7
5.4 Pengolahan Data	V-16
5.4.1 Pembuatan Matrix Jarak	V-16
5.4.2 Frekuensi Harian dan Volume Harian di Tiap TPS.....	V-17
5.4.3 Algoritma Pemrograman FORTRAN.....	V-21
5.4.4 Penulisan Kode dalam Pemrograman FORTRAN	V-23
5.4.5 Mengeksekusi/Menampilkan Hasil Dari Penulisan Kode FORTRAN	V-26
5.4.6 Hasil Simulasi Penulisan Kode	V-29
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Besarnya Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya.....	II-2
Tabel 2.2	Tipe Pемindahan (Transfer).....	II-7
Tabel 2.3	Peralatan Subsistem Pengangkutan	II-10
Tabel 3.1	Timbulan Sampah Kota Bandung	III-3
Tabel 3.2	Komposisi Timbulan Sampah Kota Bandung	III-3
Tabel 3.3	Sarana dan Prasarana PD.Kebersihan Kota Bandung	III-12
Tabel 5.1	Kendaraan Operasional Wilayah Bandung Utara.....	V-1
Tabel 5.2	Rekapitulasi Kendaraan Operasional Wilayah Bandung Utara	V-2
Tabel 5.3	Lokasi TPS Kota Bandung Wilayah Utara.....	V-3
Tabel 5.4	Rute Pengangkutan Sampah Kota Bandung Wilayah Utara Hasil Survey	V-8
Tabel 5.5	Volume TPS Wilayah Operasional Bandung Utara	V-13
Tabel 5.6	Frekuensi Pelayanan dan Asumsi Timbulan Sampah Harian	V-17
Tabel 5.7	Rute Baru Kendaraan-1	V-29
Tabel 5.8	Rute Baru Kendaraan-2	V-31
Tabel 5.9	Rute Baru Kendaraan-3	V-32
Tabel 5.10	Rute Baru Kendaraan-4	V-33
Tabel 5.11	Rute Baru Kendaraan-5	V-34
Tabel 5.12	Rute Baru Kendaraan-6	V-35
Tabel 5.13	Rute Baru Kendaraan-7	V-36
Tabel 5.14	Rute Baru Kendaraan-8	V-37
Tabel 5.15	Rute Baru kendaraan-9	V-38
Tabel 5.16	Rekapitulasi Rute Baru Pengangkutan Sampah Wilayah Bandung Utara dengan Dump Truck 10 m ³	V-39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Sampah.....	II-3
Gambar 2.2	Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Langsung (<i>door-to-door</i>).....	II-13
Gambar 2.3	Skema Pola Pengangkutan Secara Tidak Langsung.....	II-14
Gambar 2.4	VRP dengan 3 Kendaraan	II-17
Gambar 3.1	Bagan Struktur Organisasi PD.Kebersihan Kota Bandung.....	III-11
Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian.....	VI-1
Gambar 5.1	Flowchart Algoritma Pemrograman FORTRAN	V-22
Gambar 5.2	Penulisan Kode Pemrograman FORTRAN.....	V-23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan penambahan penduduk yang pesat di daerah perkotaan menyebabkan bertambahnya volume sampah. Semakin bertambahnya volume sampah dewasa ini menyebabkan berbagai masalah baik bagi masyarakat maupun lingkungan. Untuk mencegah dan mengurangi masalah tersebut maka harus dibuat sebuah sistem pengelolaan sampah yang efektif dan bertanggung jawab.

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan luas wilayah 167,31 km². Kota Bandung terdiri dari 30 Kecamatan dan 151 Kelurahan yang saat ini dihuni oleh 2.536.649 warga dan menjadi kota terpadat di Jawa Barat.

PD. Kebersihan Kota Bandung merupakan Badan Usaha Milik Daerah yang bergerak dalam jasa pelayanan kebersihan di Kota Bandung yang didirikan berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 02 Tahun 1985. Perusahaan Daerah ini terletak di Jalan Surapati No. 126 Bandung.

Pengelolaan Sampah oleh PD. Kebersihan Kota Bandung, meliputi kegiatan : penyapuan, pengumpulan, pengangkutan ke tempat pemrosesan akhir. Daerah pelayanan pengelolaan persampahan di Kota Bandung saat ini meliputi; pemukiman, pasar, kegiatan usaha, kebersihan jalan dan fasilitas umum. Wilayah pelayanannya sendiri dibagi menjadi 4 wilayah yaitu, wilayah operasional Bandung Utara, Bandung Barat, Bandung Selatan dan Bandung Timur.

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang mengalami permasalahan di bidang pengelolaan sampah dengan kondisi kurang optimalnya sistem pengelolaan sampah khususnya pada sub bagian pelayanan pengangkutan sampah. Masih banyak sampah yang belum terangkut dan terjadi penumpukan di beberapa daerah di Kota Bandung. Masa pakai TPA Sarimukti sudah habis pada akhir tahun 2017 dan akan dipindahkan ke TPA Legok Nangka. Akan tetapi TPA Legok Nangka yang berada di Kecamatan Nagreg, Kabupaten Bandung belum siap beroperasi. Karena jarak yang

cukup jauh menuju TPA Legok Nangka maka diperlukan sistem pengangkutan sampah yang baru menggunakan Stasiun Peralihan Antara (SPA). Dengan menggunakan sistem baru ini setiap kendaraan pengangkut sampah akan menuju Stasiun Peralihan Antara (SPA), dimana terdapat 2 SPA yang akan beroperasi di Kota Bandung, yaitu SPA Gedebage dan SPA Leuwigajah. Untuk wilayah operasional Bandung Selatan dan Bandung Timur akan dilayani oleh SPA Gedebage. Sementara untuk wilayah operasional Bandung Utara dan Bandung Barat akan dilayani oleh SPA Leuwigajah. Dengan adanya pemanfaatan SPA maka perlu dilakukan perencanaan jalur pengangkutan sampah baru menuju SPA dengan menggunakan *dump truck* untuk melayani semua TPS di Kota Bandung.

Sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah merupakan elemen pelayanan yang paling mahal yang harus disediakan suatu kota dalam sistem pengelolaan sampah. Pengumpulan dan pengangkutan sampah kota memerlukan biaya sekitar 85% dari biaya sistem pengelolaan sampah. Pengelolaan persampahan tidak diragukan lagi semakin penting terutama dalam hal efisiensi biaya dan waktu. Maka dari itu diperlukan perhitungan efisiensi jalur ritasi dengan biaya dan jarak yang optimal. Perhitungan ini dapat dilakukan secara manual akan tetapi cara manual ini rumit dan memerlukan waktu yang cukup lama dalam pengerjaannya, serta masih terdapat pula potensi kesalahan yang cukup besar dalam perhitungan dengan menggunakan jumlah data yang banyak. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat yang membantu dalam perhitungan yaitu dengan bahasa pemrograman *Fortran (FORMula TRANslator)*. *Fortran* merupakan salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) yang berorientasi kepada suatu masalah tertentu, khususnya masalah yang berkaitan dengan bidang matematika dan teknik (Jogiyanto HM,1998). Diharapkan dengan digunakannya bahasa pemrograman *Fortran*, perhitungan jalur ritasi akan semakin mudah dan cepat. Perhitungan dengan bahasa pemrograman ini menggunakan data dari penelitian sebelumnya yang berjudul Perencanaan Jalur Ritasi Pengangkutan Sampah dari Wilayah Bandung Utara ke Stasiun Peralihan Antara (SPA) Leuwigajah Menggunakan Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Metode *Nearest Neighbour*.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan mendasar terkait dengan pengelolaan sampah di Kota Bandung adalah kurang optimalnya sistem pengangkutan sampah yang ada saat ini karena keterbatasan kendaraan pengangkutan sampah dan biaya. Oleh karena itu, perumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Masa pakai TPA Sarimukti habis pada akhir tahun 2017 dan akan dipindahkan ke TPA Legok Nangka. Karena jarak TPA yang cukup jauh dan kemacetan jalur yang harus ditempuh, maka diperlukan sebuah Stasiun Peralihan Antara (SPA).
2. Jalur/rute lama yang masih beroperasi hingga saat ini belum tentu efektif dan tidak bisa langsung diterapkan untuk digunakan pada sistem baru menggunakan SPA sehingga diperlukan perencanaan jalur ritasi pengangkutan sampah yang baru menggunakan bahasa pemrograman *Fortran*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah Membuat alternatif jalur/rute serta estimasi waktu operasional pengangkutan sampah untuk mendukung sistem pengangkutan sampah yang baru pada Stasiun Peralihan Antara (SPA) Leuwigajah menggunakan bahasa pemrograman *Fortran*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian terkait dalam pengangkutan sampah di Kota Bandung adalah :

- a) Perencanaan dilakukan dengan melihat data aspek teknis (jarak Pool – TPS, jarak TPS – TPS, jarak TPS – SPA, volume kendaraan, volume di TPS, waktu perjalanan dan waktu loading) sistem pengangkutan sampah yang terkait dengan rute dan frekuensi pengangkutan.
- b) Perencanaan difokuskan pada data kendaraan jenis *Dump Truck* 10 m³ yang menggunakan Sistem Wadah Tinggal (SWT) dengan jumlah titik TPS yang diangkut sebanyak 85 titik TPS.
- c) Data perencanaan diambil dari penelitian yang sudah dilakukan pada Kota Bandung khususnya wilayah operasional Bandung Utara. Pemrograman

Fortran dilakukan karena masih minim penggunaannya untuk sistem pengangkutan sampah.

- d) Analisis model menggunakan pemrograman *Fortran* dengan metode *Nearest Neighbour*.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistematika penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan uraian mengenai latar belakang permasalahan sehingga perlu dilakukannya penelitian ini, maksud dan tujuan dari penelitian yang dilakukan, ruang lingkup atau pembatasan dalam penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang teori yang mendasari dan berhubungan dengan pengelolaan dalam sistem pengangkutan sampah dan pemrograman *Fortran*

BAB III GAMBARAN UMUM

Berisikan penjelasan tentang Perusahaan Daerah Kebersihan Kota Bandung dan pengelolaan sampah eksisting di Kota Bandung.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang langkah-langkah kerja mulai dari pengumpulan data sekunder, studi pustaka, penulisan laporan dan model serta metode perhitungan yang digunakan dalam analisis.

BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan data-data yang diperlukan dalam perencanaan, meliputi data sekunder pengangkutan sampah di wilayah operasional Bandung Utara serta melakukan analisis pemrograman *Fortran* terhadap sistem pengangkutan sampah di wilayah operasional Bandung Utara dengan sistem baru menggunakan SPA.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dari hasil analisis yang dilakukan dalam perencanaan ini mengenai modifikasi jalur ritasi pengangkutan sampah dari wilayah Bandung Utara ke Stasiun Peralihan Antara Leuwigajah menggunakan pemrograman *Fortran* dengan metode *Nearest Neighbour*.



DAFTAR PUSTAKA

- Braysy, O., B. Gendreau, M .2005., "Vehicle Routing Problem with Time Windows, Part 1: Route Construction and Local Search Algorithms" *Inform. System Oper. Res.* (2005) ,39:104-118
- Chairul A., dkk. 2014. Penentuan Rute Kendaraan Distribusi Produk Roti Menggunakan Metode Nearest Neighbour dan Sequential Insertion. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 01, No.04
- Damanhuri, Tri Padmi. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung
- Gunawan, P. 2012. "Enhanced Nearest Neighbors Algorithm for Design of water Network" *Chemical Engineering Science.* ,84:197-206
- Jogiyanto H.M. 1991. *Teori dan Aplikasi Program Komputer Bahasa FORTRAN*. ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- Pop, Petrica Claudiu, et al. 2011. "Heuristic algorithms for solving the generalized vehicle routing problem." *International Journal of Computers Communications & Control* 6.1 : 158-165
- SNI 19-3964-1995. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional
- Sunaryo, R. 2017. *Perencanaan Jalur Ritasi Pengangkutan Sampah dari Wilayah Bandung Utara ke Stasiun Peralihan Antara (SPA) Leuwigajah Menggunakan Model Vehicle Routing Problem (VRP) Metode Nearest Neighbour.. Tugas Akhir*. Tidak di terbitkan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan : Bandung.
- Suprayogi. 2003. *Algoritma Sequential Insertion untuk Memecahkan Vehicle Routing Problem dengan Multiple Trips dan Time Windows*. *Jurnal Teknik dan Manajemen, Teknik Industri, Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung*.
- Suwirmayanti, N.L.G.P. Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Mobil. *Techno. COM*. Vol 16, No. 2, 2017, hal 120-131.

Toth, P., & Vigo, D. 2002. The Vehicle Routing Problem. Bologna. Universitas Degli Studi

Yukalang, N., Clarke, B., Ross, K. Solid Waste Management Solutions for a Rapidly Urbanizing Area in Thailand: Recommendations Based on Stakeholder Input. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2018, 15, 1302; hal 1-23, doi:10.3390/ijerph15071302

<https://pdkebersihan.bandung.go.id/index.php/profil/sejarah-singkat/>

(diakses : 08.45, 7-Agustus-2018)

<https://pdkebersihan.bandung.go.id/index.php/profil/direksi-oraganisasi/>

(diakses : 08.50, 7-Agustus-2018)

<https://ppid.bandung.go.id/knowledgebase/fungsi-dan-tugas-pokok-pdkebersihan/>

(diakses : 09.15, 7-Agustus-2018)

<https://pdkebersihan.bandung.go.id/index.php/profil/sarana-prasarana/>

(diakses : 09.30, 7-Agustus-2018)

