

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM
MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PERJALANAN WISATA
DI YOGYAKARTA**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



diajukan oleh

BINTI MEISAROH
13610049

Kepada

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Binti Meisaroh

NIM : 13610049

Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Genetika dalam Menentukan Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Kota Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 November 2017

Pembimbing

Muchammad Abrori, S.Si, M.Kom

NIP. 19720423 199903 1 003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-28/Un.02/DST/PP.00.9/01/2018

Tugas Akhir dengan judul : Penerapan Algoritma Genetika dalam Menentukan Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : BINTI MEISAROH
Nomor Induk Mahasiswa : 13610049
Telah diujikan pada : Selasa, 05 Desember 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom
NIP. 19720423 199903 1 003

Penguji I

Sugiyanto, S.Si., M.Si
NIP. 19800505 200801 1 028

Penguji II

Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19840113 201503 1 001

Yogyakarta, 05 Desember 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Binti Meisaroh

NIM : 13610049

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 10 November 2017

Yang Menyatakan



Binti Meisaroh

MOTTO

Adapun orang-orang yang berjihad (mempersungguh) di dalam urusan-Ku maka akan Aku (Allah) tunjukkan jalan-Ku pada mereka, sesungguhnya Allah niscaya beserta orang-orang yang berbuat baik".

(Al-Ankabut : 69)

Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

(Al-Insyirah : 5-6)



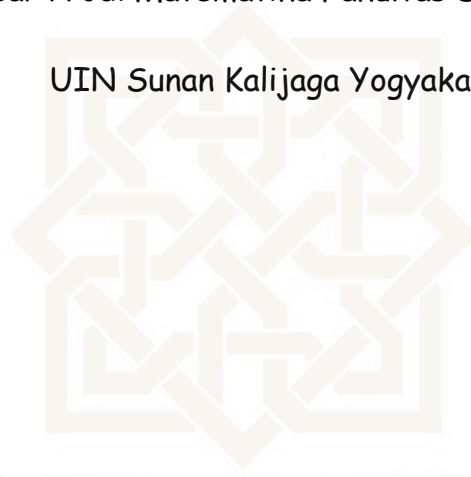
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini penulis persembahkan
untuk Ibuk dan Bapak tercinta

Keluarga besar Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi berjudul “PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PERJALANAN WISATA DI YOGYAKARTA” dapat diselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang dipenuhi dengan cahaya-cahaya ilmu.

Penulis menyadari skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, arahan serta dorongan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terimakasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, M.Si, selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak pengarahan, masukan serta motivasi kepada penulis.

4. Bapak Muchammad Abrori, S.Si, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing, memotivasi serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Tenaga Kependidikan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Ibuk Paikem dan Bapak Sakiran, terimakasih atas kasih sayang yang tak pernah lekang oleh waktu, nasihat, untaian doa serta pengorbanan yang tulus untuk penulis. Karya ini penulis persembahkan khusus untuk Ibuk dan Bapak.
7. Kakak tercinta Nur Arifin, Siti Chairiyah, serta keponakan-keponakanku Dzafir Rafa Rizqullah, Muhammad Aqil Taqii Mubarak, dan Muhammad Azka Fairuz Maulana terimakasih atas semangat dan dukungannya.
8. Keluarga besar Prodi Matematika angkatan 2013 yang selalu memberikan dukungan serta motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. HMI Komisariat Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta tempat saya berproses dan seluruh teman-teman seangkatan, terkhusus teman-teman HMI Komisariat Sains dan Teknologi angkatan 2013.
10. Panji Rizky, Islahurrohman, Mursid kawan-kawan seperjuangan yang selalu ada dan bersedia menjadi teman berkeluh kesah, terimakasih atas kebersamaannya, kalian luar biasa.

11. Sahabat-sahabat KKN angkatan 89 kelompok 98, terima kasih atas pengalaman berharga yang tidak akan pernah terlupakan.

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Skripsi ini bisa membawa manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 02 November 2017

Penulis

Binti Meisaroh
NIM. 13610049

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR LAMBANG.....	xxii
ABSTRAK	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4

1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Tinjauan Pustaka.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	6
1.8. Metode Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1. Graf.....	10
2.1.1. Definisi Graf	10
2.1.2. Bertetangga (<i>Adjacent</i>) dan Bersisian (<i>Incident</i>)	12
2.1.3. Derajat Simpul (<i>Vertex Degree</i>)	12
2.1.4. Subgraf (<i>Subgraphs</i>)	14
2.1.5. Keterhubungan (<i>Connectivity</i>).....	14
2.1.5.1. Jalan (<i>Walk</i>)	14
2.1.5.2. Jalur (<i>Trail</i>) dan Lintasan (<i>Path</i>)	16
2.1.5.3. Jalan Terbuka (<i>Open Walk</i>), Jalur Terbuka (<i>Open Trails</i>), Jalan Tertutup (<i>Closed Walk</i>), Jalur Tertutup (<i>Closed Trails</i>) dan Siklus (<i>Cycle</i>)	16
2.1.5.4. Graf Terhubung	17
2.1.6. Jenis-Jenis Graf.....	18
2.1.7. Graf Berbobot (<i>Weighted Graphs</i>).....	19

2.1.8. Graf Lengkap (<i>Complete Graphs</i>)	20
2.1.9. Graf Hamilton	22
2.2. Aplikasi Graf pada Travelling Salesman Problem (TSP).....	22
2.2.1. Sejarah Singkat TSP	23
2.2.2. Travelling Salesman Problem (TSP).....	23
2.3. Algoritma.....	24
2.3.1. Definisi Algoritma	24
2.3.2. Ciri-ciri Algoritma	25
2.3.3. Algoritma Genetika.....	26

**BAB III PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM MENENTUKAN
RUTE TERPENDEK PERJALANAN WISATA DI KOTA YOGYAKARTA 43**

3.1. Penentuan Parameter	46
3.2. Proses Algoritma Genetika dalam Mencari Rute Terpendek	47
3.2.1 Generasi Pertama	47
3.2.1.1. Inisialisasi Populasi Awal.....	47
3.2.1.2. Evaluasi Kromosom.....	49
3.2.1.3. Seleksi.....	51
3.2.1.4. <i>Crosssover</i> (Rekombinasi).....	60
3.2.1.5. Mutasi	65

3.2.2. Generasi Kedua	73
3.2.2.1. Seleksi	74
3.2.2.2. <i>Crossover</i> (Rekombinasi).....	84
3.2.2.3. Mutasi.....	88
BAB IV PENUTUP.....	105
4.1 Kesimpulan.....	105
4.2 Saran	106
DAFTAR PUSTAKA.....	107
LAMPIRAN.....	109
CURRICULUM VITAE.....	126

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jembatan Königsberg	10
Gambar 2.2 Model Graf Jembatan Königsberg.....	11
Gambar 2.3 Graf G	12
Gambar 2.4 Graf G	12
Gambar 2.5 Derajat Simpul.....	13
Gambar 2.6 Graf G dan Subgraf G	14
Gambar 2.7 Ilustrasi <i>Walk</i>	14
Gambar 2.8 Graf G	15
Gambar 2.9 Ilustrasi Jalan Tertutup	17
Gambar 2.10 Graf tidak terhubung.....	17
Gambar 2.11 <i>Multigraph</i>	18
Gambar 2.12 <i>Pseudograph</i>	18
Gambar 2.13 Graf Berarah.....	19
Gambar 2.14 Graf Berbobot.....	20
Gambar 2.15 Graf Lengkap.....	20
Gambar 2.16 <i>Flowchart</i> Algoritma Genetika.....	28
Gambar 2.17 Ilustrasi Seleksi dengan Roda Roulette	34
Gambar 2.18 Contoh sebelum dan setelah mutase dengan pengkodean pohon	41

Gambar 3.1 Peta Letak Obyek Wisata 44

Gambar 3.2 Peta Hasil Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Kota Yogyakarta 104



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbedaan Penelitian	5
Tabel 3.1 Obyek Wisata di Kota Yogyakarta.....	44
Tabel 3.2 Jarak Setiap Sebarang Obyek Wisata.....	46
Tabel 3.3 Populasi Awal	48
Tabel 3.4 Nilai <i>Fitness</i>	52
Tabel 3.5 Probabilitas <i>Fitness</i>	53
Tabel 3.6 Proses Seleksi.....	59
Tabel 3.7 Populasi baru hasil seleksi Roda Roulette.....	59
Tabel 3.8 Bilangan acak untuk proses <i>Crossover</i>	61
Tabel 3.9 Kromosom untuk proses <i>Crossover</i>	62
Tabel 3.10 Bilangan acak proses <i>Crossover</i>	62
Tabel 3.11 Populasi hasil proses <i>Crossover</i>	64
Tabel 3.12 Bilangan acak untuk proses mutasi	66
Tabel 3.13 Populasi hasil proses mutasi.....	69
Tabel 3.14 Hasil Algoritma Genetika Generasi Pertama	73
Tabel 3.15 Tabel Nilai <i>Fitness</i>	74
Tabel 3.16 Probabilitas <i>Fitness</i>	76
Tabel 3.17 Proses Seleksi.....	82
Tabel 3.18 Populasi baru hasil proses seleksi Roda Roulette	83
Tabel 3.19 Bilangan acak untuk proses <i>Crossover</i>	84

Tabel 3.20 Kromosom untuk proses <i>Crossover</i>	85
Tabel 3.21 Bilangan acak proses <i>Crossover</i>	86
Tabel 3.22 Populasi hasil proses <i>Crossover</i>	87
Tabel 3.23 Bilangan acak untuk proses mutasi	89
Tabel 3.24 Populasi hasil proses mutasi.....	93



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Jarak antara Stasiun Tugu – Gembira Loka Zoo	109
Gambar 2 Jarak antara Stasiun Tugu – Taman Pintar	109
Gambar 3 Jarak antara Stasiun Tugu – Keraton Yogyakarta	109
Gambar 4 Jarak antara Stasiun Tugu – Taman Sari	109
Gambar 5 Jarak antara Stasiun Tugu – Pura Pakualaman	110
Gambar 6 Jarak antara Stasiun Tugu – Pasar Beringharjo	110
Gambar 7 Jarak antara Stasiun Tugu – Masjid Kota Gede.....	110
Gambar 8 Jarak antara Stasiun Tugu – Benteng Vredeburg	110
Gambar 9 jarak antara Stasiun Tugu – XT Square	111
Gambar 10 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Taman Pintar	111
Gambar 11 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Keraton Yogyakarta	111
Gambar 12 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Taman Sari	111
Gambar 13 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Pura Pakualaman.....	112
Gambar 14 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Pasar Beringharjo	112
Gambar 15 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Masjid Kota Gede	112
Gambar 16 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Benteng Vredeburg	112
Gambar 17 Jarak antara Gembira Loka Zoo – XT Square	113

Gambar 18 Jarak antara Taman Pintar – Keraton Yogyakarta.....	113
Gambar 19 Jarak antara Taman Pintar – Taman Sari.....	113
Gambar 20 Jarak antara Taman Pintar – Pura Pakualaman.....	113
Gambar 21 Jarak antara Taman Pintar – Pasar Beringharjo.....	114
Gambar 22 Jarak antara Taman Pintar – Masjid Kota Gede	114
Gambar 23 Jarak antara Taman Pintar – Benteng Vredeburg.....	114
Gambar 24 Jarak antara Taman Pintar – XT Square.....	114
Gambar 25 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Taman Sari	115
Gambar 26 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Pura Pakualaman.....	115
Gambar 27 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Pasar Beringharjo.....	115
Gambar 28 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Masjid Kota Gede	115
Gambar 29 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Benteng Vredeburg	116
Gambar 30 Jarak antara Keraton Yogyakarta – XT Square	116
Gambar 31 Jarak antara Taman Sari – Pura Pakualaman.....	116
Gambar 32 Jarak antara Taman Sari – Pasar Beringharjo.....	116
Gambar 33 Jarak antara Taman Sari – Masjid Kota Gede	117
Gambar 34 Jarak antara Taman Sari – Benteng Vredeburg	117
Gambar 35 Jarak antara Taman Sari – XT Square	117

Gambar 36 Jarak antara Pura Pakualaman – Pasar Beringharjo	117
Gambar 37 Jarak antara Pura Pakualaman – Masjid Kota Gede	118
Gambar 38 Jarak antara Pura Pakualaman – Benteng Vredeburg.....	118
Gambar 39 Jarak antara Pura Pakualaman – XT Square.....	118
Gambar 40 Jarak antara Pasar Beringharjo – Masjid Kota Gede	118
Gambar 41 Jarak antara Pasar Beringharjo – Benteng Vredeburg.....	119
Gambar 42 Jarak antara Pasar Beringharjo – XT Square.....	119
Gambar 43 Jarak antara Masjid Kota Gede – Benteng Vredeburg	119
Gambar 44 Jarak antara Masjid Kota Gede – XT Square	119
Gambar 45 Jarak antara Benteng Vredeburg – XT Square	120
Gambar 46 Peta Letak Stasiun Tugu Yogyakarta	121
Gambar 47 Peta Letak Gembira Loka Zoo.....	121
Gambar 48 Peta Letak Keraton Yogyakarta.....	122
Gambar 49 Peta Letak Taman Sari.....	122
Gambar 50 Peta Letak Pura Pakualaman	123
Gambar 51 Peta Letak Pasar Beringharjo	123
Gambar 52 Peta Letak Masjid Kora Gede.....	124
Gambar 53 Peta Letak Benteng Vredeburg.....	124

Gambar 54 Peta Letak XT Square..... 125



DAFTAR LAMBANG

$G(V, E)$	= Graf G
V	= Himpunan simpul
E	= Himpunan sisi
v	= Simpul
e	= Sisi
$D(V, A)$	= Graf berarah
A	= Himpunan sisi berarah atau busur
$deg(v)$	= Derajat simpul v
P_c	= Probabilitas <i>crossover</i>
P_m	= Probabilitas mutasi
i	= Populasi
N	= Banyaknya populasi
f_i	= Nilai dari fungsi tujuan kromosom i
fit_i	= Nilai <i>fitness</i> yang diperoleh
fit_w	= Nilai <i>fitness</i> terbesar yang diperoleh
h	= Bilangan yang sangat kecil
$T(fit_i)$	= Total <i>fitness</i>
p_i	= Probabilitas <i>fitness</i> tiap rute
q_i	= Probabilitas kumulatif tiap rute

Penerapan Algoritma Genetika dalam Menentukan Rute Terpendek

Perjalanan Wisata di Yogyakarta

Binti Meisaroh

13610049

ABSTRAK

Kota Yogyakarta sebagai ibukota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan pusat dari berbagai aktivitas masyarakat. Salah satu hal menarik di Yogyakarta adalah obyek wisatanya yang begitu banyak. Permasalahan dalam menentukan obyek wisata tercepat ini dapat digambarkan dalam suatu graf, dimana obyek wisata digambarkan sebagai simpul (*vertex*). Sedangkan jalan yang menghubungkan antar obyek wisata digambarkan sebagai sisi (*edge*). Masalah yang diselesaikan dalam penelitian ini adalah *Traveling Salesman Problem (TSP)* yaitu penerapannya dalam permasalahan menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta dengan menggunakan Algoritma Genetika.

Algoritma Genetika adalah suatu algoritma pencarian heuristik yang didasarkan pada mekanisme alam dan operasi genetika pada kromosom. Solusi yang diperoleh dari Algoritma Genetika ditentukan oleh operator dan parameter yang digunakan. Operator Algoritma Genetika meliputi seleksi, *crossover*, dan mutasi. Parameter Algoritma Genetika meliputi panjang kromosom, ukuran populasi, banyaknya generasi, Probabilitas *Crossover (Pc)*, dan Probabilitas Mutasi (*Pm*).

Solusi pada Algoritma Genetika merupakan solusi *random* sehingga tidak selalu memberikan hasil yang optimal. Pada penelitian ini kondisi berhenti terpenuhi yaitu setelah n generasi tidak didapatkan *fitness* yang lebih tinggi. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Algoritma Genetika diperoleh jarak terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta yang ditempuh adalah 21,45 km dengan rute perjalanan Stasiun Tugu → Benteng Vredenburg → Keraton Yogyakarta → Taman Sari → Taman Pintar → Pura Pakualaman → XT Square → Masjid Kota Gede → Gembira Loka Zoo → Pasar Beringharjo → Stasiun Tugu.

Kata Kunci : Rute Terpendek, *Travelling Salesman Problem (TSP)*, Algoritma Genetika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Yogyakarta sebagai ibukota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan pusat dari berbagai aktivitas masyarakat antara lain pusat perdagangan, pendidikan, perindustrian, pemerintahan dan pariwisata. Selain sebutan sabagai kota pelajar, Daerah Istimewa Yogyakarta juga mempunyai banyak tempat dan jenis objek wisata. Mulai dari wisata budaya, seperti keraton, bangunan candi, benteng, serta bangunan-bangunan kuno bersejarah, sampai wisata alam dan objek-objek wisata yang lain.

Wisatawan domestik maupun mancanegara banyak berkunjung ke tempat wisata, baik menggunakan kendaraan pribadi atau kendaraan umum. Menurut Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta, ada peningkatan jumlah kendaraan bermotor pada setiap tahunnya, dengan persentase kenaikan rata-rata 6,42 persen pertahun. Adanya peningkatan jumlah kendaraan tersebut yang datang ke Yogyakarta mengakibatkan semakin tingginya tingkat kepadatan lalu lintas di setiap ruas jalan raya Yogyakarta. Sehingga dalam sebuah perjalanan untuk menuju obyek wisata satu dengan yang lainnya seringkali ditemukan rute perjalanan dengan jarak yang pendek tetapi harus memakan waktu tempuh yang lama. Selain itu ada juga rute perjalanan dengan jarak yang panjang tetapi waktu tempuh yang singkat. Hal ini sering kali memunculkan kendala dalam pemilihan rute menuju obyek wisata dengan waktu tempuh tercepat.

Permasalahan dalam menentukan obyek wisata tercepat ini dapat digambarkan dalam suatu graf, dimana obyek wisata digambarkan sebagai simpul (*vertex*). Sedangkan jalan yang menghubungkan antar obyek wisata digambarkan sebagai sisi (*edge*). Masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah *Traveling Salesman Problem (TSP)* yaitu penerapannya dalam permasalahan menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta.

Traveling Salesman Problem (TSP) adalah salah satu permasalahan optimalisasi untuk menemukan siklus Hamilton yang memiliki bobot minimum pada sebuah graf terhubung. Tujuan TSP untuk mencari rute dari tempat asal ke tempat lain yang akan dituju dengan syarat setiap tempat hanya dapat dikunjungi satu kali dan harus kembali ke tempat asal. Algoritma yang bisa di terapkan pada permasalahan TSP diantaranya adalah *Nearest Neighbor Heuristic*, *Cheapest Insertion Heuristic*, *Ant Colony Optimization*, *Branch and Bound Method*, dan Algoritma Genetika.

Algoritma Genetika bisa digunakan untuk mencari solusi optimal dalam menentukan sebuah rute perjalanan. Algoritma Genetika mempunyai keunggulan waktu komputasi yang lebih cepat untuk permasalahan yang luas dibandingkan menggunakan algoritma yang lain. Akan tetapi Algoritma Genetika mempunyai kekurangan yaitu hasil dari pencarian seringkali bukan merupakan solusi yang optimal akan tetapi hanya mendekati optimal.

Penelitian ini akan membahas mengenai Algoritma Genetika dan penerapannya untuk menentukan obyek wisata dengan rute terpendek di Yogyakarta yang titik awal serta titik akhirnya telah ditentukan yaitu Stasiun

Tugu Yogyakarta. Berdasarkan uraian di atas peneliti mengambil judul penelitian “Penerapan Algoritma Genetika dalam Menentukan Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Yogyakarta”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan masalah yaitu bagaimana konsep dan cara kerja Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini akan dibahas tentang penerapan Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Kota Yogyakarta diperlukan batasan masalah, yaitu:

1. Penelitian dilakukan di wilayah Yogyakarta
2. Pencarian jalur terpendek pada penelitian ini tidak memperhatikan jam buka dan tutup objek wisata, kondisi jalan, lampu lalu lintas, portal jalan, penutupan jalan sementara, dan halangan sejenisnya.
3. Rute terpendek diukur berdasarkan perhitungan jarak
4. Pemilihan jarak yang digunakan adalah opsi jarak dengan waktu tempuh tercepat di dalam Google Maps.
5. Jumlah objek wisata yang dikaji dalam penelitian ini sebanyak 9 obyek wisata yang merupakan obyek wisata dengan kunjungan terbanyak berdasarkan data dari Dinas Pariwisata di Kota Yogyakarta.
6. Jarak sebenarnya diambil dari Google Maps yang diunduh pada hari Kamis, 19 Oktober 2017 pukul 13.00.

7. Peta yang digunakan adalah peta Yogyakarta yang diambil dari Google Maps.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

Mengetahui konsep dan cara kerja Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek obyek wisata di Yogyakarta.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui implementasi dari Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta.
2. Bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dalam pencarian obyek wisata di Yogyakarta dengan waktu tempuh tercepat.

1.6. Tinjauan Pustaka

Jurnal yang berjudul “*Penerapan Algoritma Genetika pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner*” yang ditulis oleh Agus Wahyu Widodo dan Wayan Firdaus Mahmudy tahun 2010. Dalam penelitiannya membahas tentang penerapan Algoritma Genetika dalam menentukan model rekomendasi wisata kuliner di Kota Malang dengan kasus *Traveling Salesman Problem with Time-Window (TSP-TW)*.

Skripsi yang berjudul “*Aplikasi Algoritma Genetika untuk Menyelesaikan Masalah Traveling Salesman Problem (TSP)*” yang ditulis oleh Sakinatul Chasanah mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga pada tahun 2011. Dalam penelitiannya membahas tentang penggunaan Algoritma Genetika untuk menyelesaikan masalah TSP.

Skripsi yang berjudul “*Penerapan Algoritma Genetika dan Algoritma Dijkstra untuk Menyelesaikan Shortest Path Problem*” yang ditulis oleh Noor Chamidah mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga pada tahun 2012. Dalam penelitiannya membandingkan Algoritma Genetika dan Algoritma Dijkstra untuk menyelesaikan masalah *Shortest Path Problem*.

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
1.	Agus Wahyu Widodo dan Wayan Firdaus Mahmudy (2010)	Penerapan Algoritma Genetika pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner	Membahas tentang penerapan Algoritma Genetika dalam menentukan model rekomendasi wisata kuliner di Kota Malang dengan kasus <i>Traveling Salesman Problem with Time-Window (TSP-TW)</i> .
2.	Sakinatul Chasanah (2011)	Aplikasi Algoritma Genetika untuk Menyelesaikan Masalah <i>Traveling Salesman Problem (TSP)</i> .	Berisi tentang penyelesaian TSP dengan menggunakan Algoritma Genetika.
3.	Noor Chamidah (2012)	Penerapan Algoritma Genetika dan Algoritma <i>Dijkstra</i> untuk	Membandingkan Algoritma Genetika dan Algoritma <i>Dijkstra</i> dalam

		Menyelesaikan <i>Shortest Path Problem</i> .	menyelesaikan masalah <i>Shortes Path Problem</i> .
4.	Binti Meisaroh	Penerapan Algoritma Genetika dalam Menentukan Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Yogyakarta	Berisi pembahasan tentang penerapan Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, sistematika penulisan, dan metode peneltian.

BAB II Landasan Teori

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan graf, algoritma dan Algoritma Genetika.

BAB III Pembahasan

Pada bab ini akan dijelaskan konsep dari Algoritma Genetika dan penerapannya dalam menentukan rute terpendek obyek wisata di Yogyakarta.

BAB IV Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran yang membangun yaitu komentar peneliti mengenai beberapa hal yang belum dapat dikerjakan oleh peneliti karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan peneliti.

1.8. Metode Penelitian

Jenis penelitian tugas akhir ini menggunakan penelitian studi literatur yaitu dengan membahas dan menjabarkan konsep-konsep yang sudah ada. Dalam hal ini, penyusun menggunakan penelitian kepustakaan, yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi dari beberapa buku dan jurnal.

Sumber data diambil dari berbagai buku, jurnal, makalah ataupun artikel-artikel yang berkaitan dengan Algoritma Genetika, TSP dan data-data mengenai objek wisata yang ada di Yogyakarta. Berbagai sumber yang dikumpulkan peneliti kebanyakan buku-buku tentang bentuk umum atau pengenalan bentuk Algoritma Genetika.

Dalam skripsi ini akan dicoba menggabungkan dan melengkapi teori dari berbagai sumber yang ada untuk dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Baik dari buku, jurnal, maupun data dari dinas terkait yang telah diperoleh peneliti.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Mempelajari tentang Algoritma Genetika dan *Tavelling Salesman Problem*.

2. Mempelajari penggunaan Algoritma dalam menentukan rute terpendek pada masalah TSP dengan menentukan jaraknya terlebih dahulu.
3. Mencari data obyek wisata di Yogyakarta yang diperoleh dari Dinas Pariwisata di Kota Yogyakarta.
4. Menerapkan Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta.

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tentang penerapan Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma Genetika dalam penyelesaian *Traveling Salesman problem* (TSP) ditentukan oleh parameter dan operator. Parameter Algoritma Genetika meliputi panjang kromosom yaitu gabungan dari titik-titik destinasi wisata, ukuran populasi yaitu sekumpulan dari gabungan dari titik-titik destinasi wisata yang akan diproses bersama dalam suatu siklus, banyaknya generasi menyatakan satu satuan siklus proses evolusi, probabilitas *crossover* (P_c), dan probabilitas mutasi (P_m). Operator dalam Algoritma Genetika meliputi seleksi, *crossover* dan mutasi.
2. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh jarak terpendek yang akan ditempuh adalah 21,45 km dengan rute perjalanan destinasi wisata yaitu Stasiun Tugu → Benteng Vredenburg → Keraton Yogyakarta → Taman Sari → Taman Pintar → Pura Pakualaman → XT Square → Masjid Kota Gede → Gembira Loka Zoo → Pasar Beringharjo → Stasiun Tugu.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penulisan skripsi ini, maka terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Penerapan Algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek perjalanan wisata di Yogyakarta dapat dilengkapi dengan pemrograman komputer dalam penelitian selanjutnya dikarenakan akan memberikan solusi yang lebih cepat dan generasi yang dihasilkan juga lebih banyak.
2. Algoritma Genetika bisa dibandingkan kinerjanya dengan Algoritma lain untuk masalah yang sama.
3. Algoritma Genetika pada kasus yang kompleks hendaknya menggunakan parameter ukuran populasi dan banyaknya generasi yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang optimal.

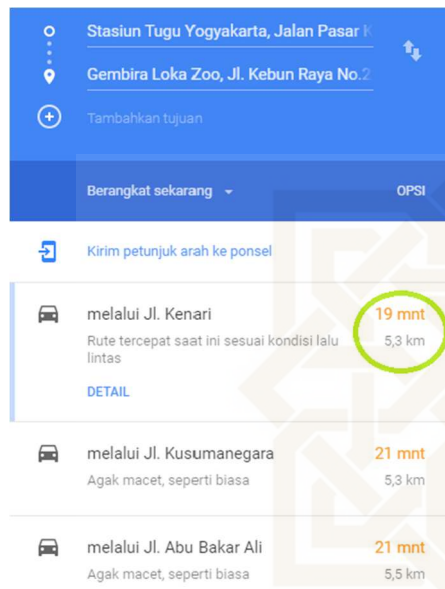
DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir et al. 2009. *Teori Graf : Topik Dasar untuk Tugas Akhir atau Skripsi*. Malang : UIN Malang Press.
- Aldous, Joan M. and Wilson, Robin J. 2004. *Graph and Applications An Introductory Approach*. Great Britain : Springer
- Basuki, A. 2003. *Algoritma Genetika Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi dan Machine Learning*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, PENS – ITS.
- Budayasa, I. K. 2007. *Teori Graph dan Aplikasinya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Chamidah, N. 2012. *Penerapan Algoritma Genetika dan Algoritma Dijkstra untuk Menyelesaikan Shortest Path Problem*. Yogyakarta: Skripsi UIN Sunan Kalijaga.
- Chartrand, G., Lesniak, L., & Zhang, P. (2015). *Graphs and Digraphs* (6th ed.). California: CRC Press.
- Chasanah, S. 2011. *Aplikasi Algoritma Genetika untuk Menyelesaikan Masalah Traveling Salesman Problem (TSP)*. Yogyakarta: Skripsi UIN Sunan Kalijaga.
- Desiani, A. & Arhani, M. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi
- Dooren, Paul Van. 2009. *Graph Theory and Applications*. Belgia: Universite Catholique de Louvain.
- Goodaire, E. G. & Parmenter, M. M. 2002. *Discrete Mathematics with Graph Theory Second Edition*. United States of America: Prentice-Hall, Inc.

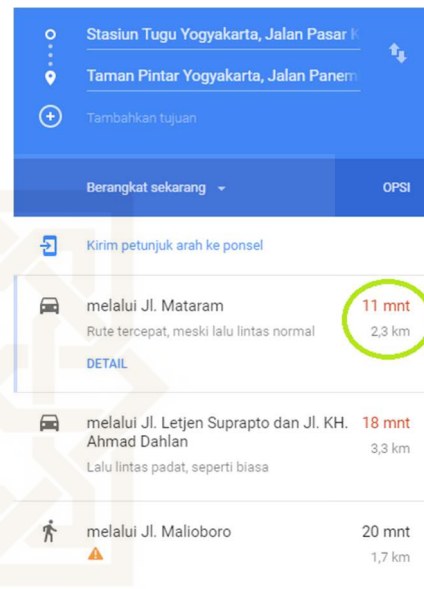
- Herlanti, M., 2005. Implementasi Algoritma Ant Colony Optimization untuk Travelling Salesman Problem, Skripsi MIPA UGM Yogyakarta
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Munir, R. 2010. *Matematika Diskrit Edisi 3*. Bandung : Informatika. Offset.
- Primasari, D. N.. 2009. *Analisis Algoritma Genetika dan Aplikasinya pada Solusi Program Linier Bilangan Bulat Multi Objektif untuk Masalah Jaringan Distribusi Berkapasitas*. Yogyakarta: Skripsi MIPA UGM Yogyakarta.
- Rosen, K. H. 2012. *Discrete Mathematics and Its Application Seventh Edition*. NewYork: Mc-Graw-Hill.
- Taha, H. A. 2003. *Operations Research: An Introduction Eight Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Wibowo, M. A. 2009. *Aplikasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Kuliah*. Semarang: Skripsi MIPA UNDIP.
- Widodo, A. W. dan Mahmudy, W. F. *Penerapan Algoritma Genetika pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner* 5(4).
- Widodo, P. 2012. *Penerapan Soft Computing Dengan MATLAB*. Bandung: Rekayasa Sains.

DAFTAR LAMPIRAN

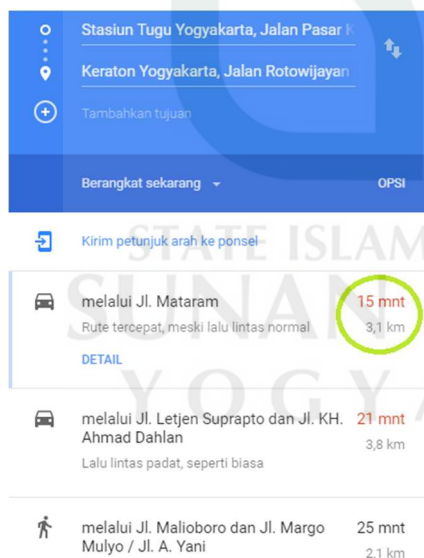
Lampiran pemilihan tabel jarak antara dua titik destinasi wisata :



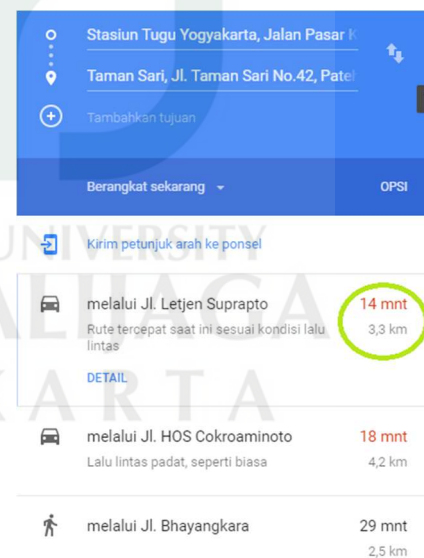
Gambar 1 Jarak antara Stasiun Tugu – Gembira Loka Zoo



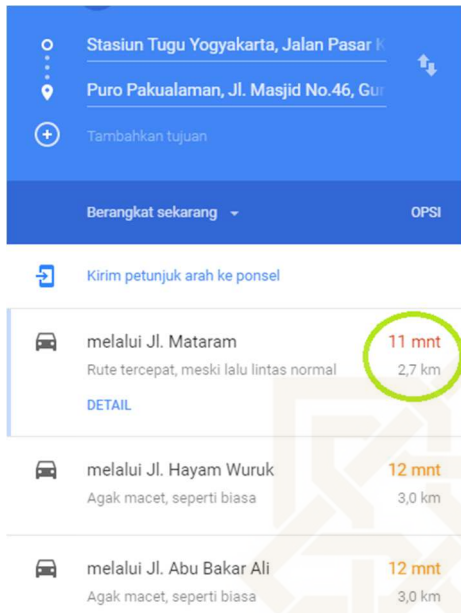
Gambar 2 Jarak antara Stasiun Tugu – Taman Pintar



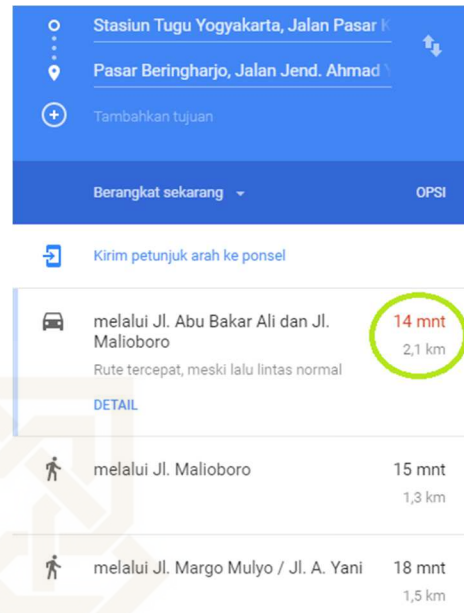
Gambar 3 Jarak antara Stasiun Tugu – Keraton Yogyakarta



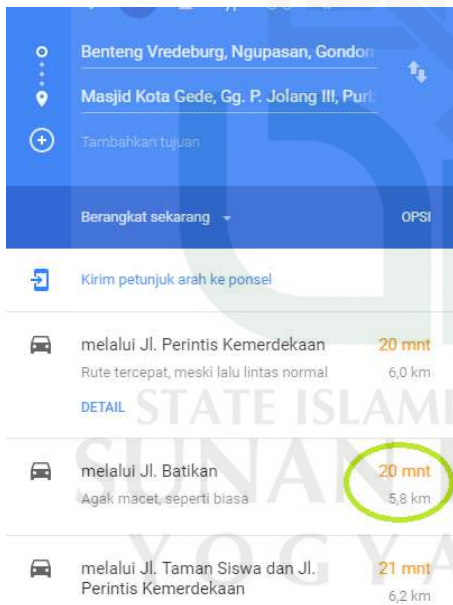
Gambar 4 Jarak antara Stasiun Tugu – Taman Sari



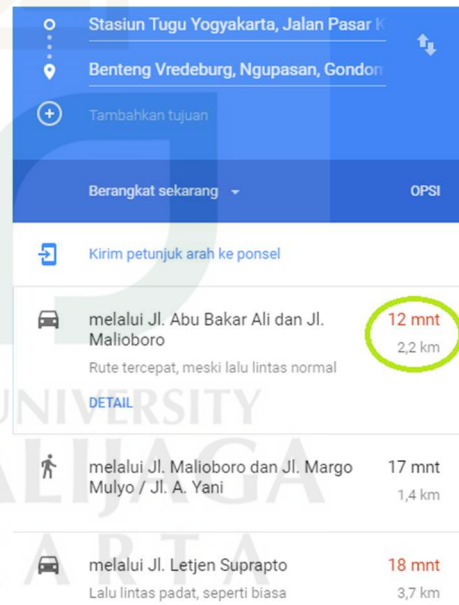
Gambar 5,m Jarak antara Stasiun Tugu – Pura Pakualaman



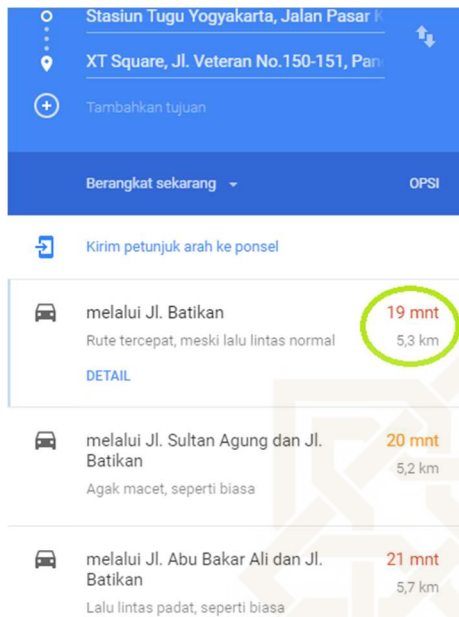
Gambar 6 Jarak antara Stasiun Tugu – Pasar Beringharjo



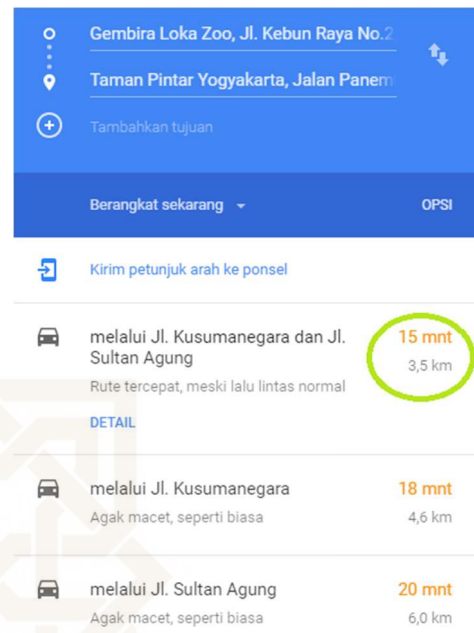
Gambar 7 Jarak antara Stasiun Tugu – Masjid Kota Gede



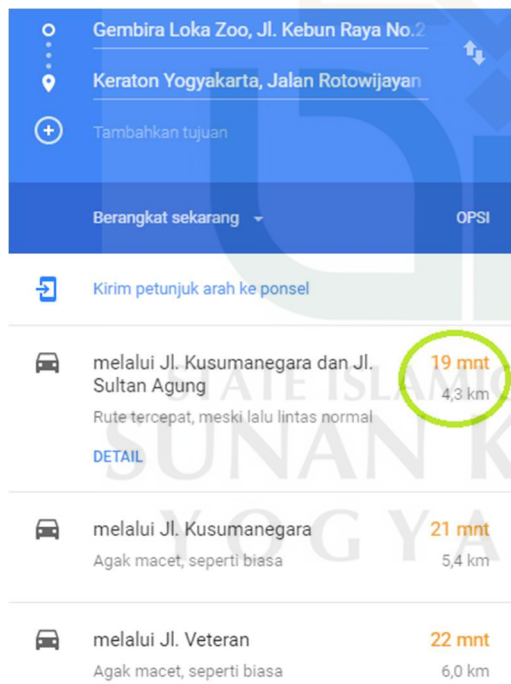
Gambar 8 Jarak antara Stasiun Tugu – Benteng Vredeburg



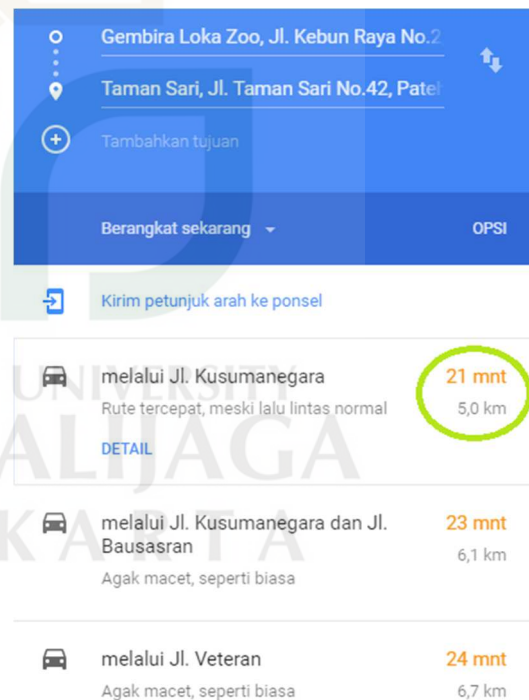
Gambar 9 Jarak antara Stasiun Tugu – XT Square



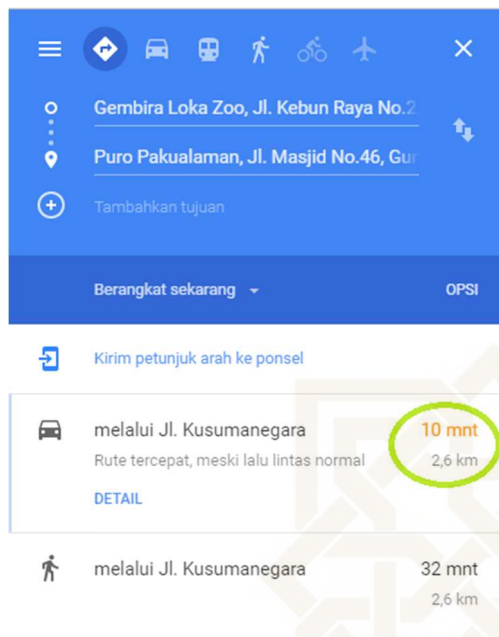
Gambar 10 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Taman Pintar



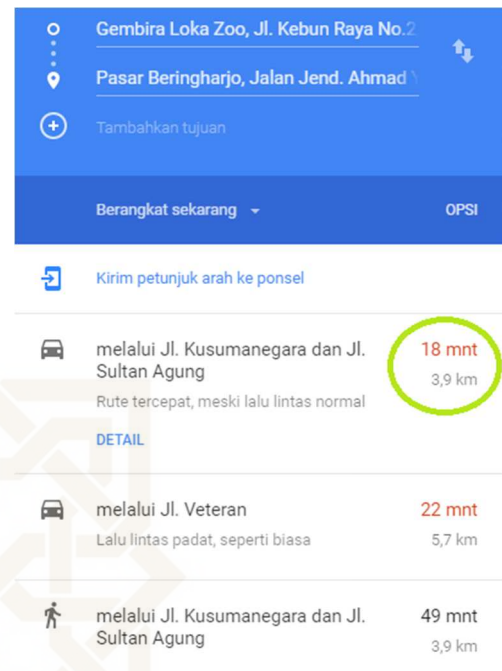
Gambar 11 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Keraton Yogyakarta



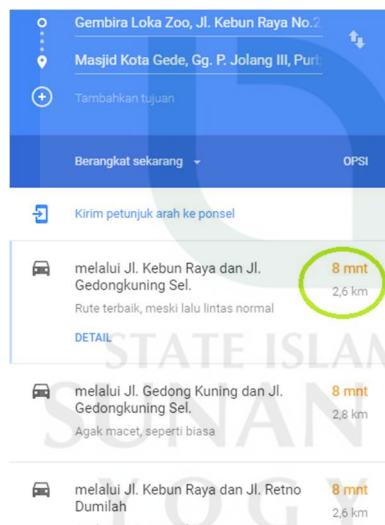
Gambar 12 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Taman Sari



Gambar 13 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Pura Pakualaman



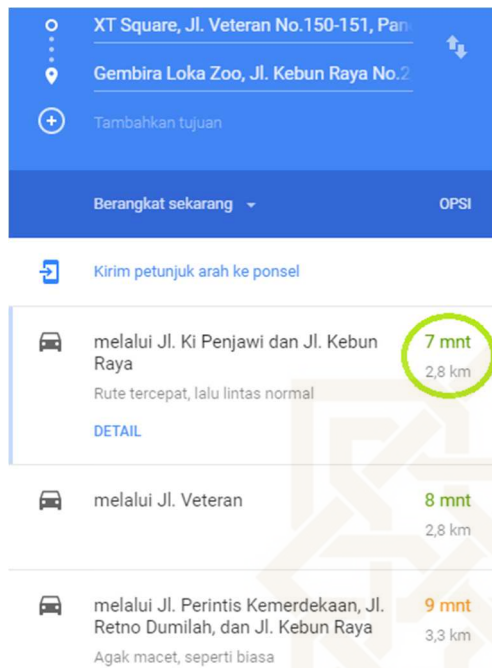
Gambar 14 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Pasar Beringharjo



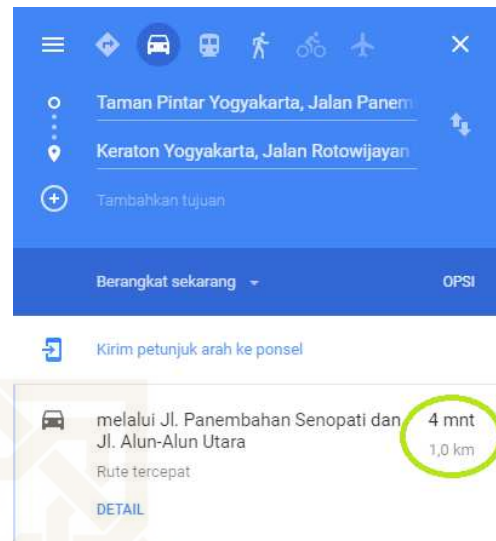
Gambar 15 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Masjid Kota Gede



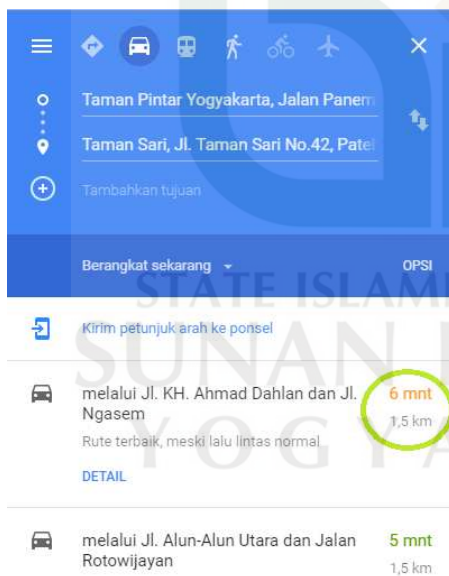
Gambar 16 Jarak antara Gembira Loka Zoo – Benteng Vredeburg



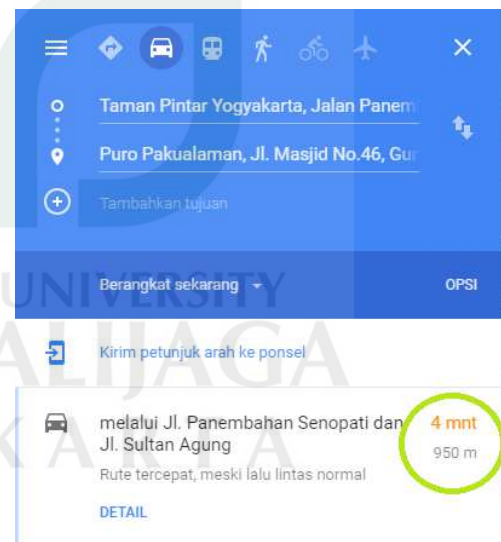
Gambar 17 Jarak antara Gembira Loka Zoo – XT Square



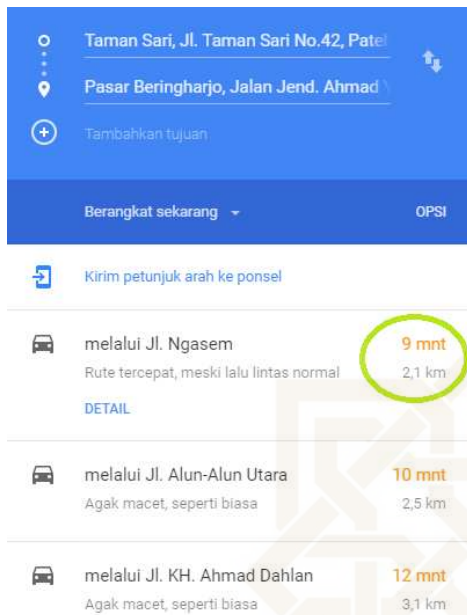
Gambar 18 Jarak antara Taman Pintar – Keraton Yogyakarta



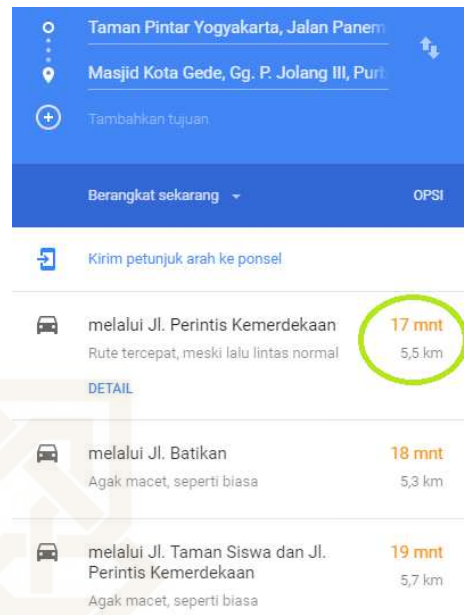
Gambar 19 Jarak antara Taman Pintar – Taman Sari



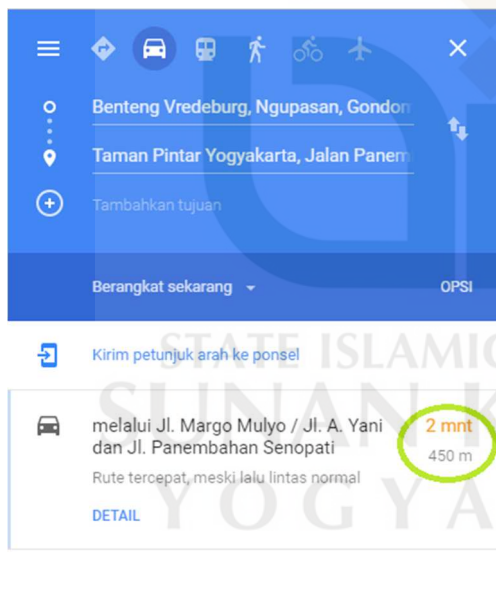
Gambar 20 Jarak antara Taman Pintar – Pura Pakualaman



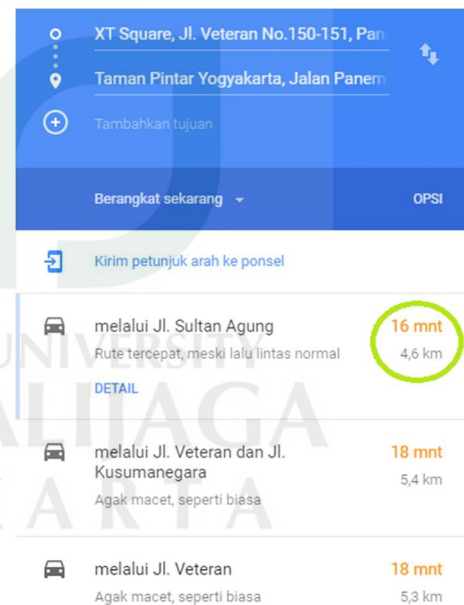
Gambar 21 Jarak antara Taman Pintar – Pasar Beringharjo



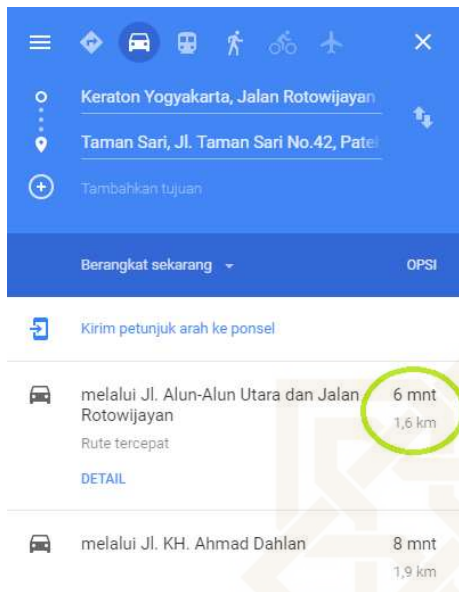
Gambar 22 Jarak antara Taman Pintar – Masjid Kota Gede



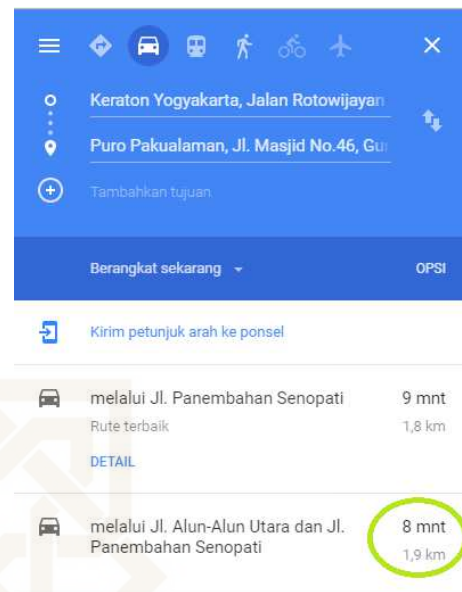
Gambar 23 Jarak antara Taman Pintar – Benteng Vredeburg



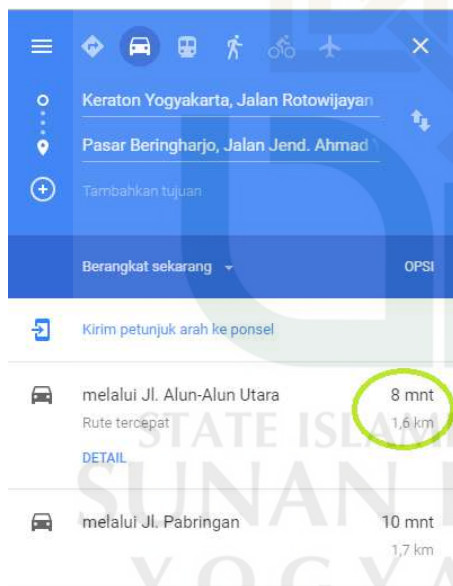
Gambar 24 Jarak antara Taman Pintar – XT Square



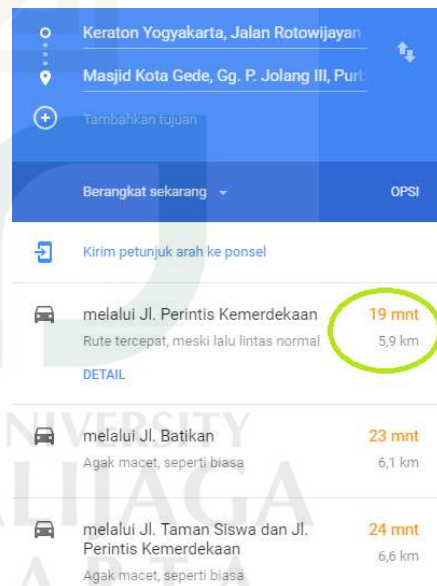
Gambar 25 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Taman Sari



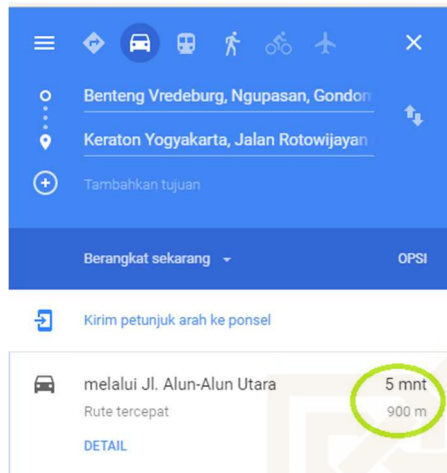
Gambar 26 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Pura Pakualaman



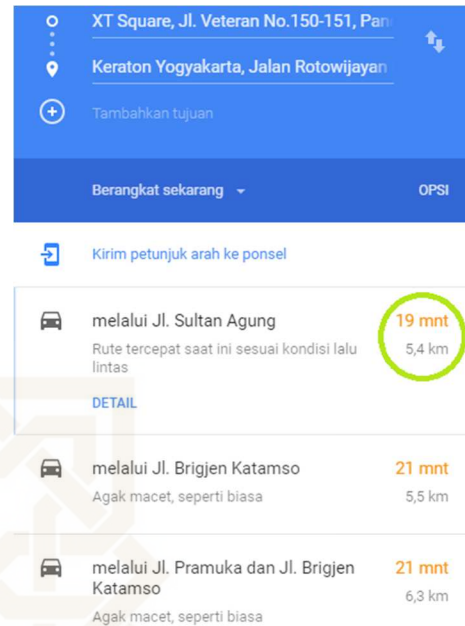
Gambar 27 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Pasar Beringharjo



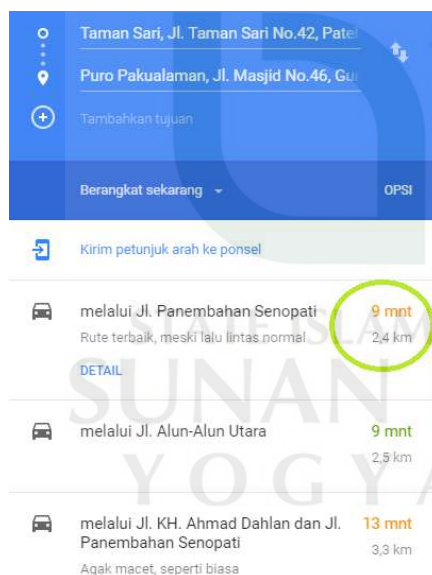
Gambar 28 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Masjid Kota Gede



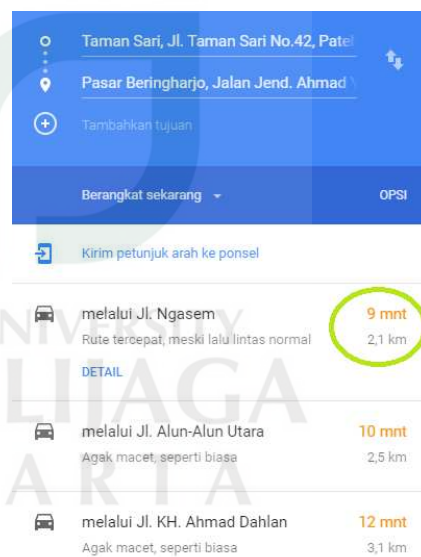
Gambar 29 Jarak antara Keraton Yogyakarta – Benteng Vredeborg



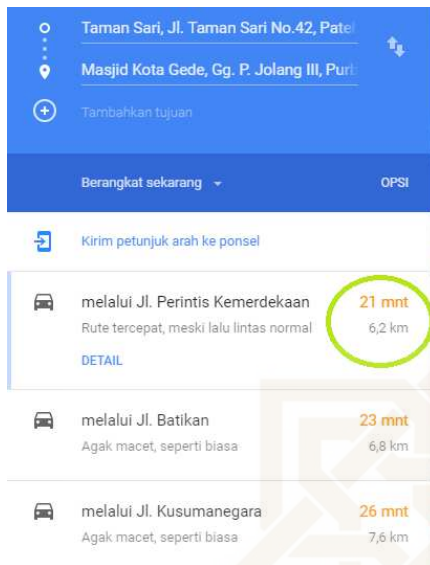
Gambar 30 Jarak antara Keraton Yogyakarta – XT Square



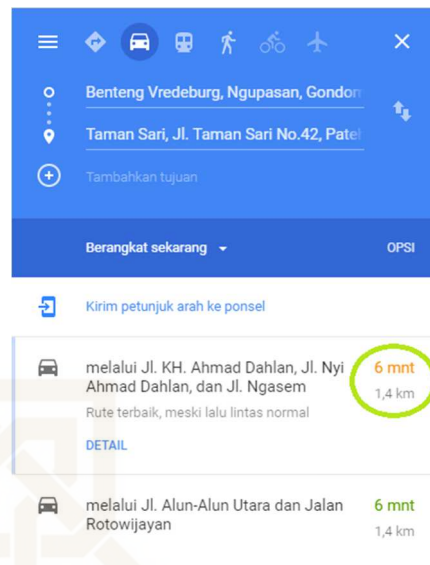
Gambar 31 Jarak antara Taman Sari – Pura Pakualaman



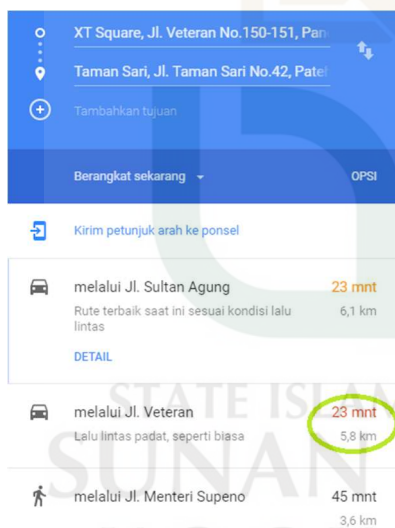
Gambar 32 Jarak antara Taman Sari – Pasar Beringharjo



Gambar 33 Jarak antara Taman Sari – Masjid Kota Gede



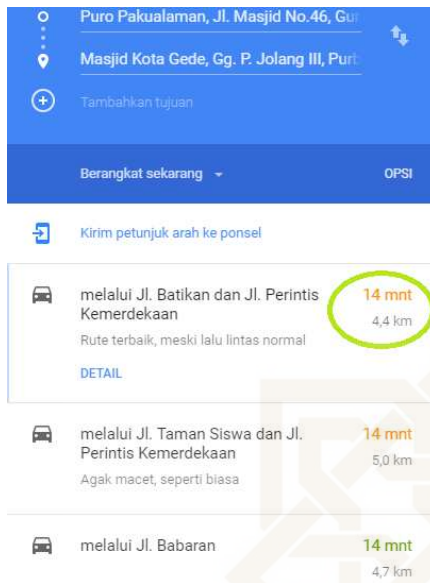
Gambar 34 Jarak antara Taman Sari – Benteng Vredeborg



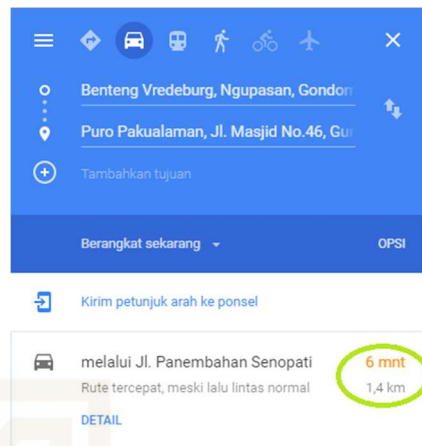
Gambar 35 Jarak antara Taman Sari – XT Square



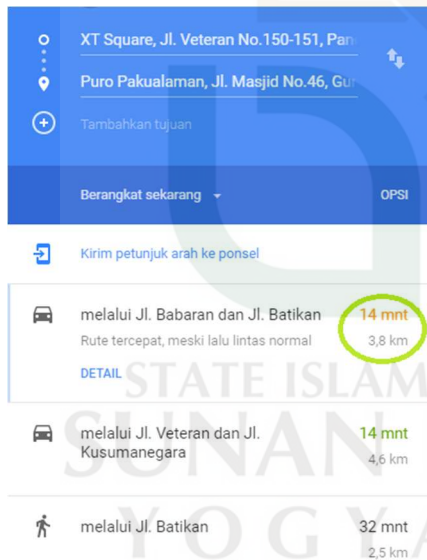
Gambar 36 Jarak antara Pura Pakualaman – Pasar Beringharjo



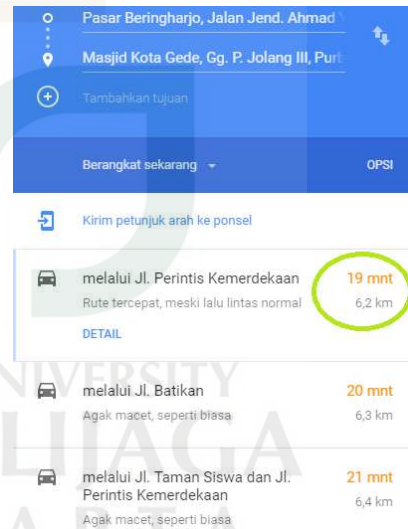
Gambar 37 Jarak antara Pura Pakualaman – Masjid Kota Gede



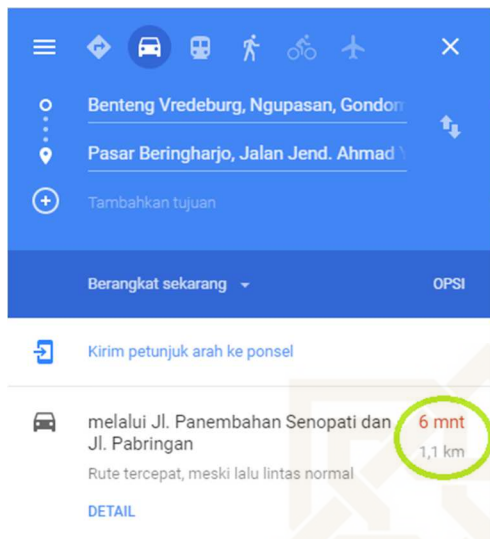
Gambar 38 Jarak antara Pura Pakualaman – Benteng Vredeburg



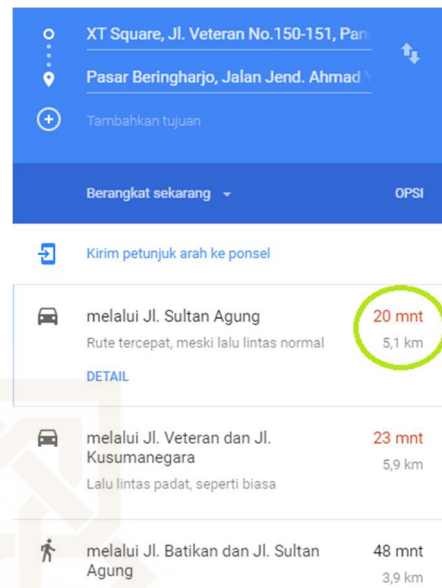
Gambar 39 Jarak antara Pura Pakualaman – XT Square



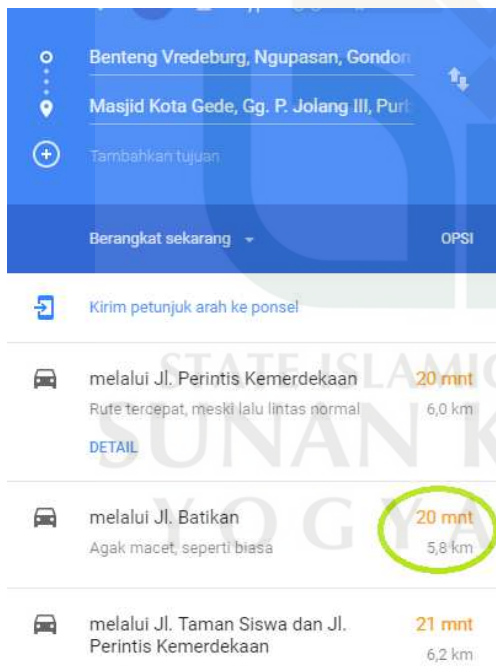
Gambar 40 Jarak antara Pasar Beringharjo – Masjid Kota Gede



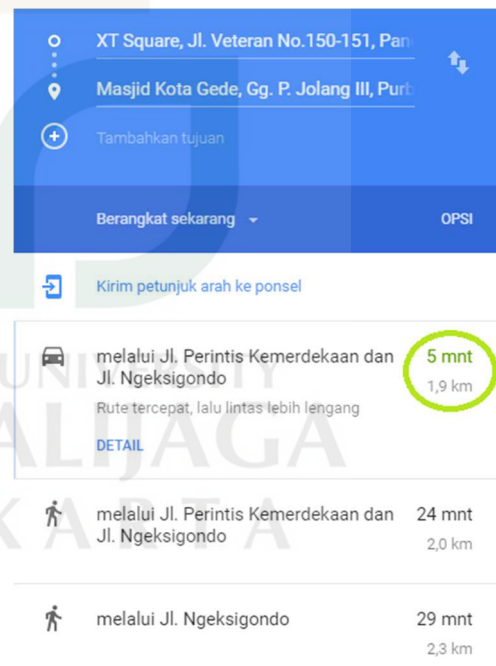
Gambar 41 Jarak antara Pasar Beringharjo – Benteng Vredeborg



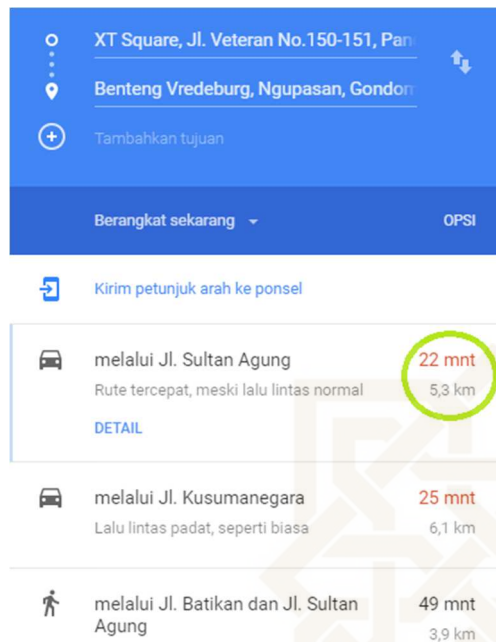
Gambar 42 Jarak antara Pasar Beringharjo – XT Square



Gambar 43 Jarak antara Masjid Kota Gede – Benteng Vredeborg

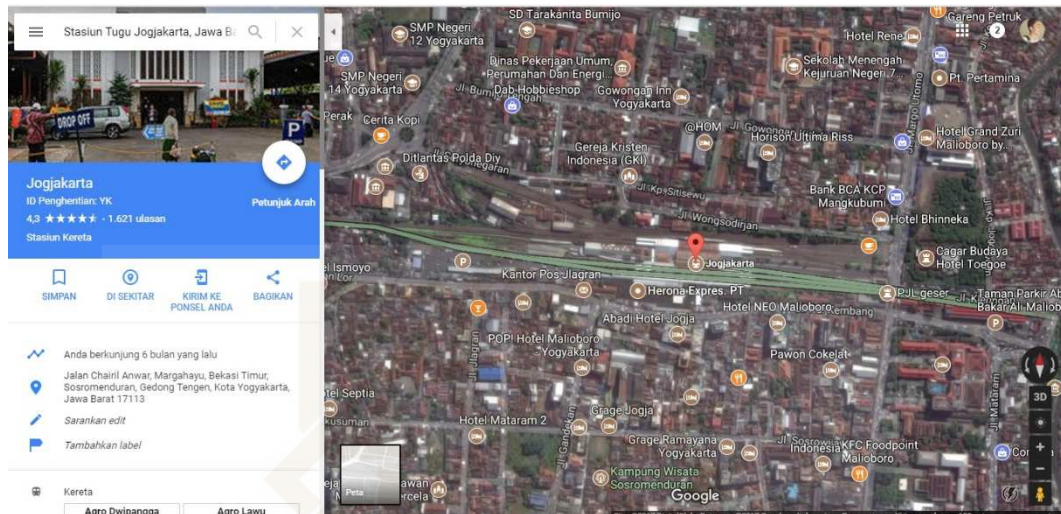


Gambar 44 Jarak antara Masjid Kota Gede – XT Square

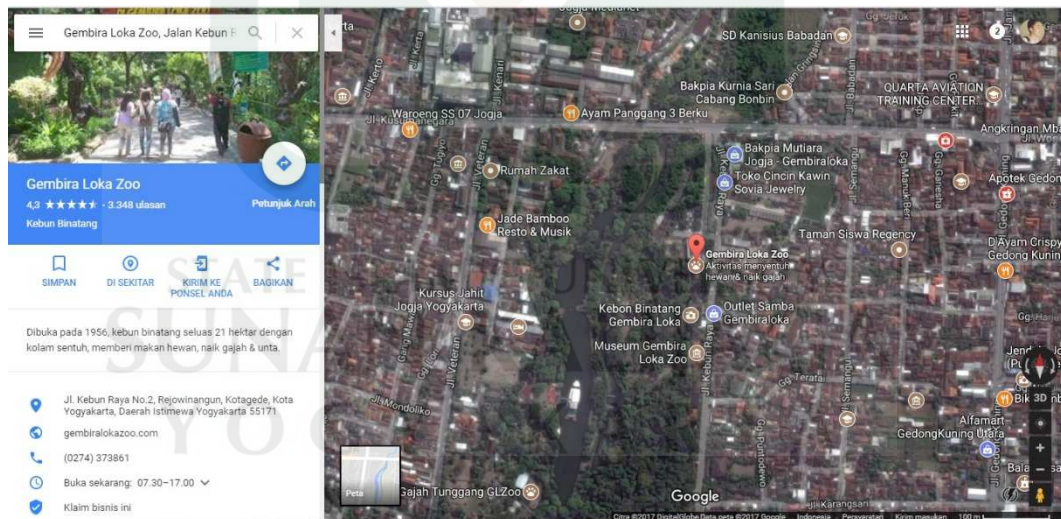


Gambar 45 Jarak antara Benteng Vredeburg – XT Square

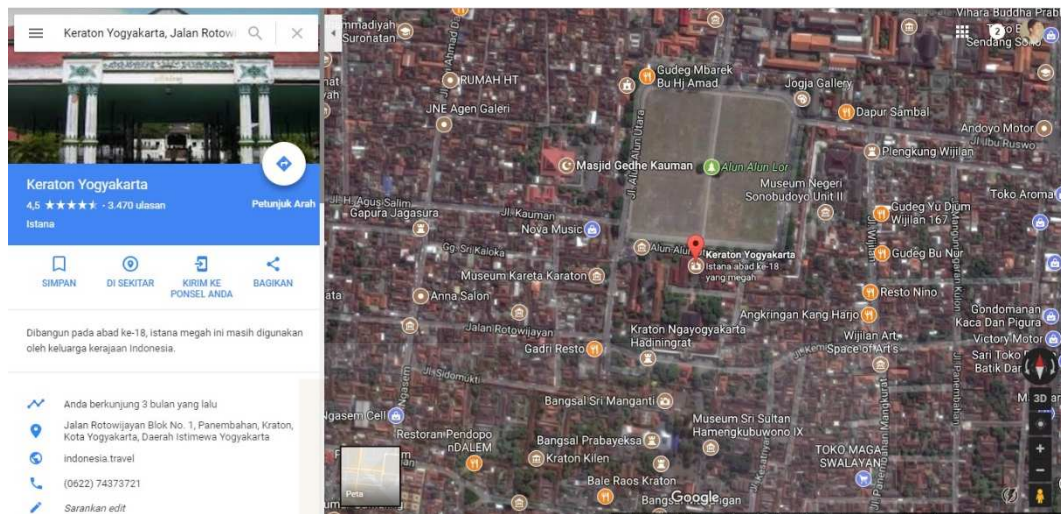
Peta Letak Obyek Wisata di Kota Yogyakarta



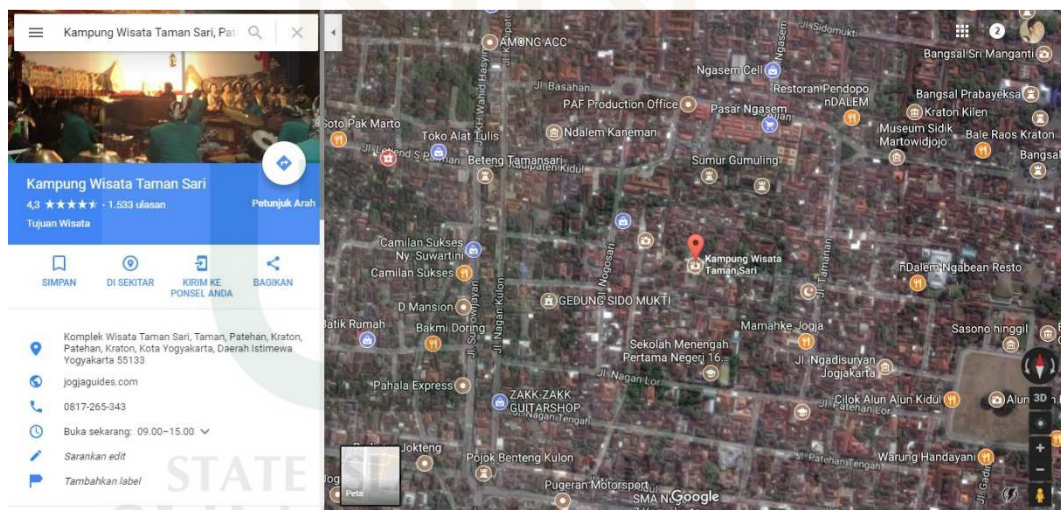
Gambar 46 Peta Letak Stasiun Tugu Yogyakarta



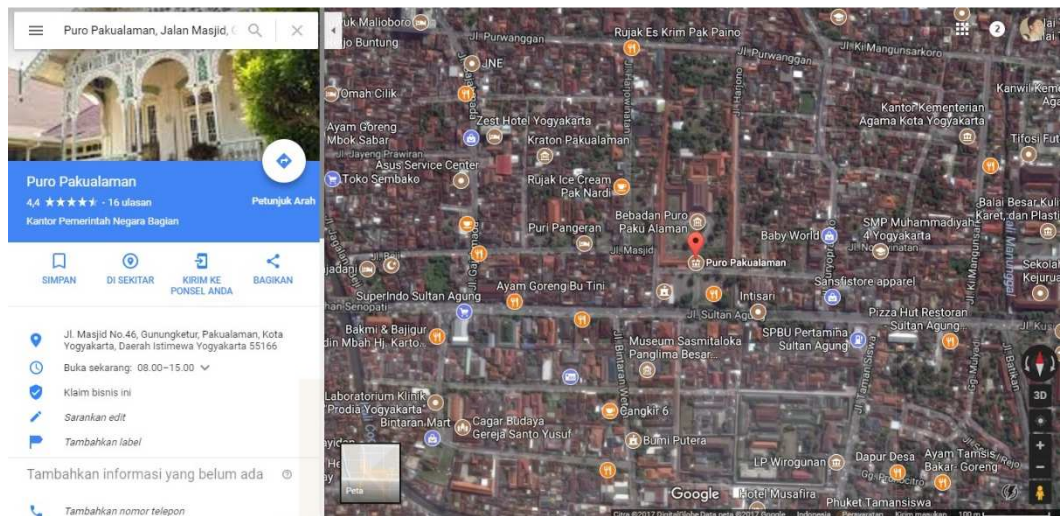
Gambar 47 Peta Letak Gembira Loka Zoo



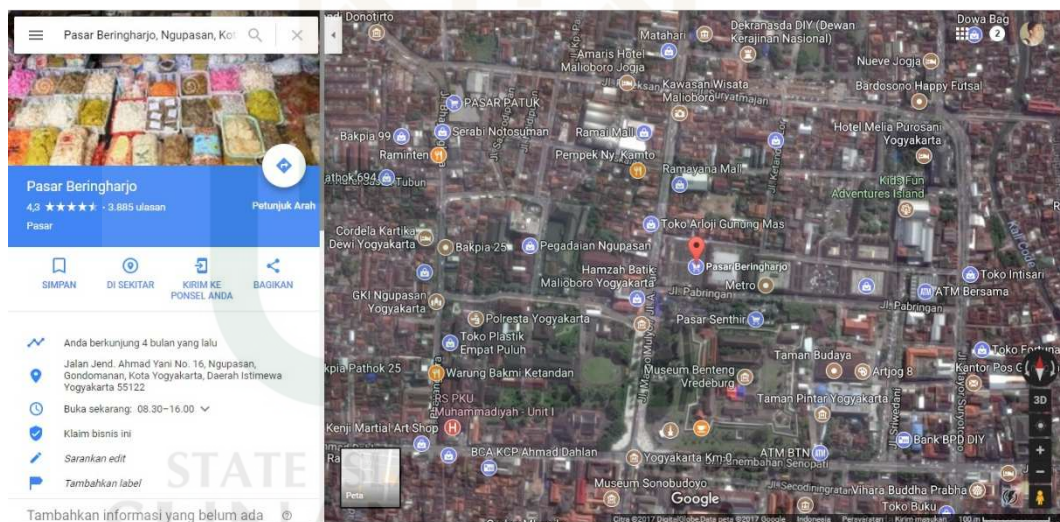
Gambar 48 Peta Letak Keraton Yogyakarta



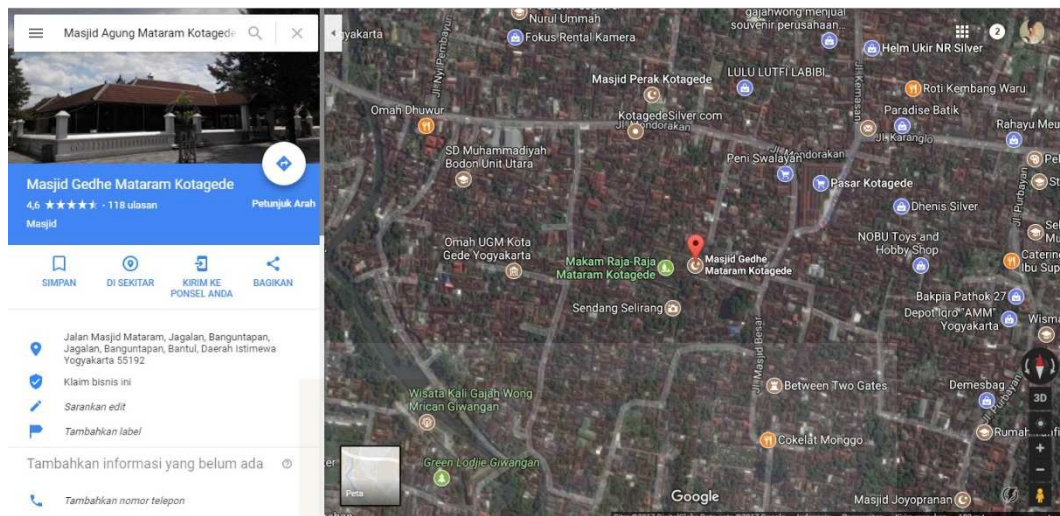
Gambar 49 Peta Letak Taman Sari



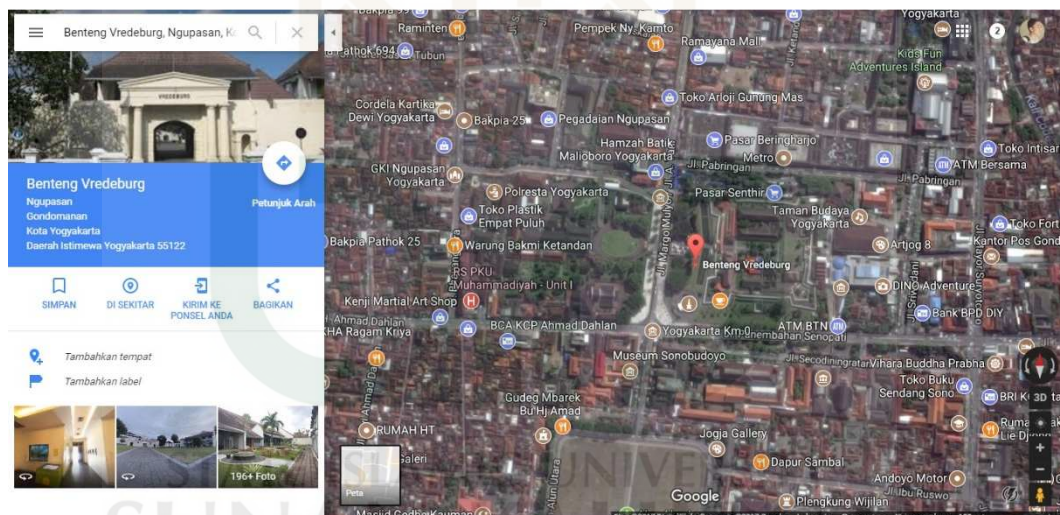
Gambar 50 Peta Letak Pura Pakualaman



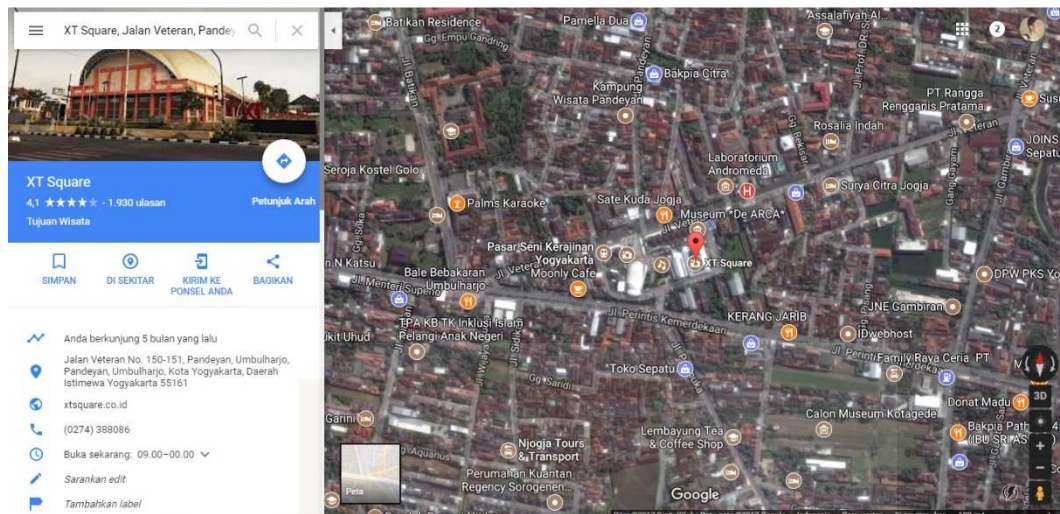
Gambar 51 Peta Letak Pasar Beringharjo



Gambar 52 Peta Letak Masjid Kota Gede



Gambar 53 Peta Letak Benteng Vredenburg



Gambar 54 Peta Letak XT Square

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Binti Meisaroh

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat, Tanggal Lahir : Madiun, 27 Mei 1995

Alamat Asal : RT. 12 RW. 03 Sogo Balerejo Madiun

Alamat Tinggal : Jl. Pringgodani RT. 03 RW. 01 Demangan GK
I/288 Yogyakarta

Email : bintimey@gmail.com

No. Hp : 085736885965



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	MI Islamiyah Sogo	2001 – 2007
SMP	MTsN Babadan Pangkur Ngawi	2007 – 2010
SMU	MAN 2 Madiun	2010 – 2013
S1	UIN Sunan Kalijaga	2013 – 2017