

LAPORAN PENELITIAN



PEMETAAN PROMOSI PMB USNI TERHADAP SEBARAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS DI UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA

DISUSUN OLEH:

KETUA : ISTIQOMAH SUMADIKARTA (0310017605)
ANGGOTA : 1. ABDUL CHOLIQ (0305069001)
2. AI SILMI (0305088804)

UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
JANUARI 2019

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pemetaan Promosi PMB Usni Terhadap Sebaran Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Google Maps di Universitas Satya Negara Indonesia

1. Nama Mitra : Universitas Satya Negara Indonesia
2. Ketua Tim Pengusul
 - a. Nama Lengkap : Istiqomah Sumadikarta
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 05.U03.12.07.00054
 - d. Disiplin Ilmu : Teknik Informatika
 - e. Pangkat/Golongan : Asisten Ahli / IIIB
 - f. Jabatan : Dosen Tetap
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik Teknik Informatika
 - h. Alamat : Jl. Ir. H. Juanda No.74. gg. TK Bunga Mawar Rt002/01 Cipayung Ciputat Tangerang Selatan
 - i. Telpn/Email : 085885252158 / iqsst@yahoo.com
3. Anggota Tim Pengusul
 - Jumlah Anggota : 2 (dua) Orang
 - Nama Anggota I / Keahlian : Abdul Kholiq / Implementasi Program
 - Nama Anggota II / Keahlian : Ai Silmi / Pemetaan dan Pengolahan Data
 - Nama Mahasiswa yang terlibat : 1. Muhammad Bayu (011701503125016)
2. Shafarezki Aisah (011701503125015)
4. Lokasi Kegiatan : Universitas Satya Negara Indonesia
5. Luaran yang dihasilkan : 1. Aplikasi Perangkat Lunak
2. Seminar Nasional / Jurnal Nasional
6. Jangka waktu pelaksanaan : 6 (enam) bulan
7. Biaya Total : Rp. 5.570.450 (Lima Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Ribu Empat Ratus Lima Puluh Rupiah)
USNI : Rp. 3.500.000,-
Sumber Lain : Rp. 2.070.450,-

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Nurhayati, M.Si

Jakarta, 30 Januari 2019
Ketua,

Istiqomah Sumadikarta, ST. M.Kom

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Dr. Armen Naenggolan, M.Si

RINGKASAN

Naik turunnya grafik penerimaan mahasiswa baru USNI harus menjadi perhatian Unit Humas dan Pemasaran USNI (Humas USNI). Pada tahun 2009-2015 terjadi peningkatan penerimaan mahasiswa baru rata-rata 7.5% pertahun, namun terdapat catatan yaitu pada tahun 2010 dan 2014 terjadi penurunan masing-masing 2% dan 21%, sedangkan pada tahun 2013 terdapat peningkatan yang cukup signifikan yaitu 29%.

Sebagai unit yang bertanggung jawab terhadap hal tersebut diatas, Humas USNI tentunya membutuhkan banyak informasi terhadap data yang dimilikinya. Meskipun sudah terdapat beberapa cara pengolahan informasi namun perlu ditambah agar Humas USNI mendapatkan sudut pandang yang lebih luas, Salah satu bentuk informasi yang dimungkinkan adalah melihat hubungan kegiatan promosi Humas USNI dan mahasiswa baru secara geografis.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang dapat membantu Humas USNI melihat hubungan antara data kegiatan promosi dengan data mahasiswa baru secara geografis. Antara lain:

1. Memetakan titik-titik promosi dan penyebaran mahasiswa baru USNI.
2. Menghitung perkiraan nilai kontribusi titik promosi.
3. Menentukan titik promosi terluar
4. Menentukan titik promosi tidak efektif
5. Merekomendasikan area promosi baru

Pemetaan dilakukan dengan menggunakan Google Maps berbasis web dipadu dengan teknologi web lainnya dan beberapa teknik perhitungan seperti formula Haversines yang diimplementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman JavaScript.

Dari 52 titik promosi dan 395 titik domisili mahasiswa baru tahun 2018 semester ganjil, didapat:

1. Perkiraan nilai kontribusi titik promosi 81,3%
2. Titik promosi terluar adalah SMA AL-HUDA paling Utara dengan latitude -6.1496746, SMK YADIKA 12 paling Selatan dengan latitude -6.379000, SMAN 22 paling Timur dengan longitude 106.869181, dan SMAN 13 TANGERANG paling Barat longitude 106.705345,
3. Tidak ada titik promosi yang tidak efektif karena seluruhnya memiliki nilai kontribusi.
4. Terdapat 5 Rekomendasi Titik Pusat Promosi antara lain di: Lat: -6.34393295 Lng: 106.72688035, Lat: -6.29978725 Lng: 106.85368535, Lat: -6.2655385500000005 Lng: 106.8523155, Lat: -6.30888725 Lng: 106.81600805, Lat: -6.2881329 Lng: 106.6741358

Dari empat informasi di atas dapat disimpulkan bahwa bahwa promosi yang telah dilakukan oleh Humas USNI dari sisi geografis pada tahun 2018 sudah baik namun masih dapat ditingkatkan lagi.

PRAKATA

Puji dan syukur Kami panjatkan ke hadirat Allah, SWT., yang telah memberikan segala karunia-Nya kepada kami, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan penuh kesungguhan, kesabaran, dan selesai tepat waktu. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan ke hadirat Rosulullah SAW.

Penelitian Pemetaan Promosi PMB Usni Terhadap Sebaran Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Google Maps di Universitas Satya Negara Indonesia, melibatkan beberapa pihak dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu pada pengantar ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Satya Negara Indonesia
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat USNI
3. Dekan Fakultas Teknik USNI
4. Kepala Humas USNI Rekan-rekan Dosen Fakultas Teknik USNI
5. Rekan-rekan dosen Fakultas Teknik
6. Rekan-rekan Mahasiswa yang telah membantu menyediakan data
7. Dan pihak-pihak lain yang juga banyak membantu namun tidak kami sebutkan satu per satu.

Demikian, tak ada gading yang tak retak, tentunya selain bermanfaat penelitian ini juga masih banyak memiliki kekurangannya untuk itu kami sangat terbuka dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pengembangan selanjutnya kedepan.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel / Gambar / Lampiran	vi
BAB I Pendahuluan	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Batasan Masalah	2
BAB II Tinjauan Pustaka	4
II.1. Penelitian Terdahulu	4
II.2. Landasan Teori	6
BAB III Tujuan dan Manfaat	12
III.1. Tujuan	12
III.2. Manfaat	12
BAB IV Metodologi Penelitian	13
III.1. Analisis	13
III.2. Disain Perangkat Lunak	14
III.3. Implementasi	16
III.4. Pengujian	16
BAB V Hasil dan Pembahasan	18
III.1. Hasil	18
III.2. Pembahasan	28
BAB VI Rencana Tahapan Berikutnya	42
BAB VII Kesimpulan dan Saran	43
Daftar Pustaka	44

DAFTAR TABEL / GAMBAR / LAMPIRAN

Tabel 1.	Daftar pengujian fungsi sistem dan kebutuhan pengguna	16
Tabel 2.	TNilai Perkiraan Pengaruh Kontribusi Titik Promosi	18
Tabel 3.	Efektifitas Titik Promosi	22
Gambar 1.	Hasil render Google Maps pada browser Google Chrome	8
Gambar 2.	Ilustrasi keluaran perangkat lunak Pemetaan Promosi PMB USNI	15
Gambar 3.	Disain arsitektur	16
Gambar 4.	Hasil pemetaan titik promosi, mahasiswa, dan usni	18
Gambar 5.	Sistem menunjukkan Perkiraan Nilai Kontribusi Titik Promosi	20
Gambar 6.	Area promosi terluar (kotak merah)	21
Gambar 7.	Lingkaran berwarna merah adalah area untuk promosi yang direkomendasikan	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai salah satu perguruan tinggi swasta Universitas Satya Negara Indonesia (USNI) yang berdiri sejak tahun 1989 yang dinaungi oleh Yayasan Abdi Karya (YADIKA) harus bersaing dengan 334 perguruan tinggi swasta lainnya (yang berada di lingkungan Kopertis Wilayah III) dalam segala hal termasuk untuk penerimaan mahasiswa baru. Strategi Tim Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) yang berada di bawah UPT. Humas antara lain adalah melakukan presentasi ke sekolah-sekolah, memasang sepanduk, menyebar brosur, melakukan pameran, kegiatan seminar untuk tingkat SMU, dan lomba-lomba untuk tingkat SMU, diharapkan dengan seluruh kegiatan tersebut USNI dapat bersaing untuk meningkatkan jumlah mahasiswa baru dengan perguruan tinggi swasta lainnya (RAB UPT. Humas, 2016).

Dalam 8 tahun terakhir (2009 s.d. 2016) grafik penerimaan mahasiswa baru usni mengalami naik dan turun. Grafik penerimaan mahasiswa baru mulai dari tahun 2009-2015 secara umum terjadi peningkatan rata-rata 7.5% pertahun, namun terdapat catatan yaitu pada tahun 2010 dan 2014 terjadi penurunan masing-masing 2% dan 21%, sedangkan pada tahun 2013 terdapat peningkatan yang cukup signifikan yaitu 29% (Laporan Tahunan USNI, 2012-2016).

Peran Ketua UPT. Humas USNI diantaranya adalah melakukan monitoring dan evaluasi terhadap kegiatan teknis Tim PMB. Untuk saat ini kegiatan monitoring dan evaluasi yang telah dilaksanakan adalah sebatas pada pelaksanaan kegiatan saja belum kepada sejauhmana masing-masing kegiatan tersebut memberikan kontribusi terhadap penerimaan mahasiswa baru USNI. Sebagai contoh Tim PMB dapat melakukan pemetaan terhadap titik-titik presentasi ke sekolah-sekolah, pemasangan sepanduk, dan penyebaran brosur kemudian melihat seberapa dekat titik-titik tersebut dengan domisili mahasiswa baru di tahun yang bersamaan, sehingga dapat diasumsikan bahwa lokasi presentasi, sepanduk, dan penyebaran brosur sudah baik.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan pemetaan adalah dengan menggunakan Google Maps. Google Maps merupakan suatu layanan pemetaan berbasis web yang dibangun oleh Google yang menawarkan citra satelit,

peta jalan, 360⁰ *Street View*, kondisi lalu lintas, dan lain-lain (Wikipedia, 2016). Jika data-data lokasi presentasi, pemasangan spanduk, penyebaran brosur, dan seluruh alamat siswa diketahui koordinat longitude dan latitudenya maka akan terlihat secara fisik dalam peta dan dapat dianalisa sesuai dengan fitur yang dimiliki oleh *Google Maps* dan kebutuhan Tim PMB USNI.

1.2. Rumusan Masalah

Ketepatan penempatan titik-titik promosi yang dilakukan Tim PMB USNI belum diketahui apakah telah dilakukan secara optimal. Untuk saat ini laporan yang diberikan Tim PMB USNI hanya memberikan informasi sebatas berapa mahasiswa yang diterima, berapa yang direferensikan, dan berapa mahasiswa baru yang masuk dari sekolah tertentu. Laporan tersebut dapat dan perlu ditingkatkan, salah satunya adalah dengan melengkapi sub laporan yang membahas mengenai gambaran geografis antara titik-titik promosi dengan titik sebar domisili mahasiswa baru beserta perkiraan persentase kontribusi dari masing-masing titik promosi.

Sebagai salah satu kegiatan yang intensitasnya paling tinggi (presentasi ke sekolah dan penyebaran spanduk) dibandingkan dengan kegiatan lainnya, tentu akan sangat penting bagi Tim PMB untuk melihat dari beberapa sisi tingkat keberhasilannya. Salah satunya dari sisi penerapan teknologi informasi adalah dengan memanfaatkan *Google Maps* dan teknologi web untuk memberikan gambaran nyata titik-titik promosi dan titik-titik domisili mahasiswa baru yang nantinya dapat diperoleh perkiraan nilai kontribusi yang diberikan oleh tiap-tiap titik promosi tersebut.

Komitmen Tim PMB USNI untuk terus berusaha meningkatkan jumlah mahasiswa baru harus didukung. Informasi perkiraan nilai kontribusi yang diberikan oleh tiap-tiap titik promosi akan dapat membuat Tim PMB USNI dapat lebih percaya diri untuk mempersiapkan diri di tahun berikutnya karena dapat digunakan untuk mengatur strategi apakah suatu titik promosi perlu lebih diperkuat, ataukah perlu ditambahkan titik promosi baru, atau bahkan meniadakan titik promosi yang dianggap tidak memiliki kontribusi.

1.3. Batasan Masalah

Terdapat beberapa bentuk promosi yang dilakukan oleh Tim PMB USNI antara lain:

1. Presentasi ke sekolah-sekolah
2. Pemasangan Sepanduk
3. Penyebaran brosur ke instansi-instansi
4. Pameran

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Titik-titik promosi yang digunakan adalah yang berasal dari data presentasi Tim PMB USNI ke sekolah-sekolah.
2. Kebutuhan Tim PMB terhadap informasi yang dapat diambil dari data promosi dan data mahasiswa baru
3. Data yang digunakan adalah data PMB gasal 2018.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Penelitian Terdahulu

Sunfu Hu (2013) dalam penelitiannya “Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP.NET” menyatakan bahwa pengembang aplikasi memanfaatkan Maps API sebagai platform dan menggabungkan data spasial dari berbagai sumber untuk membuat layanan ubahsuaian baru - sebuah kata kunci biasa disebut peta "mashup". Penggunaan Maps API telah merevolusi aplikasi pemetaan online di Internet. Namun, Ada dua kelemahan utama dalam peta "mashup". Pertama, pengembang aplikasi menggunakan metode open source seperti XML, Fusion Tables, CSV, atau KML untuk persiapan data spasial yang biasanya tidak aman, yang tidak sesuai untuk sumber data dalam format database komersial tersimpan pada server data yang aman. Kedua, peta "mashup" difokuskan pada u se platform Maps API untuk pengiriman cepat layanan atau data yang disesuaikan, jadi kami tidak memiliki fungsionalitas yang canggih dan antarmuka pengguna intuitif yang dapat menawarkan pengguna kemampuan untuk memanipulasi data. Tujuan makalah ini adalah untuk menunjukkan sebuah aplikasi pemetaan online yang membutuhkan akses ke sumber data dalam format database komersial yang tersimpan pada data yang aman server dan itu menawarkan fungsionalitas yang canggih bagi pengguna untuk memanipulasi data. Sebuah studi kasus untuk mengembangkan peta online layanan untuk menampilkan puluhan ribu kebun di Internet untuk Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) People's Garden Initiative disajikan. Google Maps API, Google Geocoder, database Microsoft SQL, Microsoft aspx.NET, dan Spry Kerangka untuk Ajax digunakan untuk mengembangkan aplikasi peta online ini. Hal ini juga diantisipasi bahwa aplikasi peta online bisa digunakan di browser web utama seperti Microsoft Internet Explorer (IE) 7.0+, Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Apple Safari.

Wasim Ahmad (2013), dalam penelitiannya “A Google Map Based Social Network (GMBSN) for Exploring Information about a Specific Territory” Jaringan Sosial adalah pertanda era yang lebih baru di bidang komputasi dimana

sumber daya yang dialokasikan dan pusatnya berada digunakan secara eksklusif. Jutaan orang di seluruh dunia dengan akses ke internet adalah bagian dari satu atau lebih jaringan sosial. Mereka memiliki akun online permanen di Facebook dan Twitter, dll. Tempat mereka membuat profil, bagikan foto, video, tautan bermanfaat, pemikiran mereka dan menghabiskan waktu berjam-jam dengan apa yang sedang dilakukan teman mereka dalam kehidupan mereka.

Masalahnya muncul saat seseorang membutuhkan informasi spesifik tentang kota manapun di dalam suatu negara, misalnya. Dimana dia bisa tinggal? Apa yang bisa dia makan? Dimana tempat terbaik untuk tamasya? Apa kejadian spesial yang relevan dengan wilayah itu? Dan mungkin apakah ada bantuan lain? Dalam tulisan ini kami menyarankan sebuah jaringan sosial yang disebut Google map based social network (GMBSN), dimana pengguna dapat memilih kota yang diinginkan dari daftar. Kota yang dipilih akan disorot di Google map. Setelah Memilih kota manapun dari peta, pengguna dapat memilih kategori dari daftar dan mulai mencari dan berbagi informasi tentang kota yang diinginkan negara manapun.

K.S.Ramya (2015) dalam penelitiannya “Direction with Way Point Maker using Google Map API” mengatakan bahwa pemetaan web digunakan untuk aplikasi analisis. Ia membangun sebuah sistem yang menyimpan informasi pengguna, terutama alamat pengguna di peta dengan petunjuk yang diberikan oleh pengguna diri. Pengguna memberikan alamat dari titik pusat sebagai sumber dan tujuan di peta Google, alamatnya tersimpan dalam database sebagai gambar menggunakan database multimedia Data yang tersimpan diambil sepanjang sedikit detail pengguna dengan peta yang dibuat oleh pengguna. Sistem ini dikembangkan untuk memberikan alamat secara mendalam agar terhindar ambiguitasnya.

Akanbi A. K (2013) dalam penelitiannya “Integration of a city GIS data with Google Map API and Google Earth API for a web based 3D Geospatial Application” mengatakan bahwa Aplikasi geospasial menjadi bagian yang sangat diperlukan dari sistem informasi, mereka menyediakan informasi terperinci tentang data atribut objek spasial di dunia nyata. Karena pesatnya perkembangan teknologi berbasis web geografis Sistem informasi, penggunaan aplikasi

geospasial berbasis web bervariasi dari kemampuan Geotagging hingga Geolocation. Karena itu, Penggunaan sistem informasi berbasis web yang efektif hanya dapat direalisasikan dengan mewakili dunia dalam tampilan aslinya, dimana atributnya data objek spasial terintegrasi dengan objek spasial dan tersedia untuk pengguna di web, menggunakan Google API dan Google yang terintegrasi API Bumi Dalam penelitian ini sebuah kota di bagian barat daya Nigeria yang disebut EDE diperiksa dan digunakan sebagai studi kasus. Menggunakan Google Map API dan Google Earth API, data atribut dari area studi yang tersimpan dalam database XML akan diintegrasikan dengan yang sesuai data spasial yang ada di wilayah studi; untuk membuat aplikasi geospasial 3D berbasis web. Kami membayangkan bahwa sistem ini akan meningkatkan keefektifan Sistem Informasi Geografis berbasis web (GIS) dan keseluruhan pengalaman pengguna.

II.2. Landasan Teori

II.2.1. Pemetaan

Menurut bahasa dalam KBBI pemetaan adalah proses, cara, perbuatan membuat peta. Sedangkan menurut istilah adalah: Teknik untuk memvisualisasikan data dari berbagai konteks geo-budaya atau lokasi geografis tertentu yang memperhitungkan karakteristik budaya penghuni, yang menunjukkan difusi teori (<https://www.igi-global.com/dictionary/geo-mapping/12093>)

II.2.2. Promosi

Menurut bahasa dalam KBBI promosi adalah pengenalan dalam rangka memajukan usaha, dagang, dan sebagainya. Sedangkan menurut istilah adalah: Mengiklankan produk atau merek, menghasilkan penjualan, dan menciptakan loyalitas merek. Ini adalah salah satu dari empat elemen dasar bauran pasar, yang mencakup empat P: harga, produk, promosi, dan tempat ([https://en.wikipedia.org/wiki/Promotion_\(marketing\)\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Promotion_(marketing))).

II.2.3. Mahasiswa baru

Menurut bahasa dalam KBBI mahasiswa berarti orang yang belajar di perguruan tinggi, dan baru adalah belum pernah ada (dilihat) sebelumnya. dari dua pengertian tersebut maka pengertian mahasiswa baru dapat dikatakan sebagai

orang yang belum pernah sebelumnya belajar di perguruan tinggi tertentu sebelumnya.

Sedangkan pengertian mahasiswa baru di Universitas Satya Negara Indonesia adalah pendaftar yang telah memenuhi persyaratan administratif dan keuangan, mendapatkan Nomor Induk Mahasiswa, dan memiliki Kartu Studi Tetap yang ditandatangani oleh Ketua Program Studi.

II.2.4. Google Maps

Google Maps adalah layanan berbasis Web yang menyediakan informasi rinci tentang wilayah geografis dan situs di seluruh dunia. Selain peta jalan konvensional, Google Maps menawarkan pemandangan udara dan satelit dari banyak tempat. Di beberapa kota, Google Maps menawarkan tampilan jalan yang terdiri dari foto-foto yang diambil dari kendaraan (<http://whatis.techtarget.com/definition/Google-Maps>).

II.2.5. Google Maps Application Programming Interface (API)

Google Maps API merupakan sekumpulan metode dan peralatan yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi perangkat lunak (https://www.w3schools.com/graphics/google_maps_intro.asp). Antarmuka yang dimiliki oleh Google Map dapat digunakan oleh banyak platform dan salah satunya adalah platform web base dengan menggunakan Javascript.

Berikut ini adalah contoh kode pemrograman untuk menampilkan peta dengan Google Maps API:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<h1>My First Google Map</h1>
<div id="googleMap" style="width:100%;height:400px;"></div>
<script>
function myMap() {
var mapProp= {
    center:new google.maps.LatLng(51.508742,-0.120850) ,
    zoom:5,
};
var map=new google.maps.Map(document.getElementById("googleMap"),mapProp);
}
</script>
```



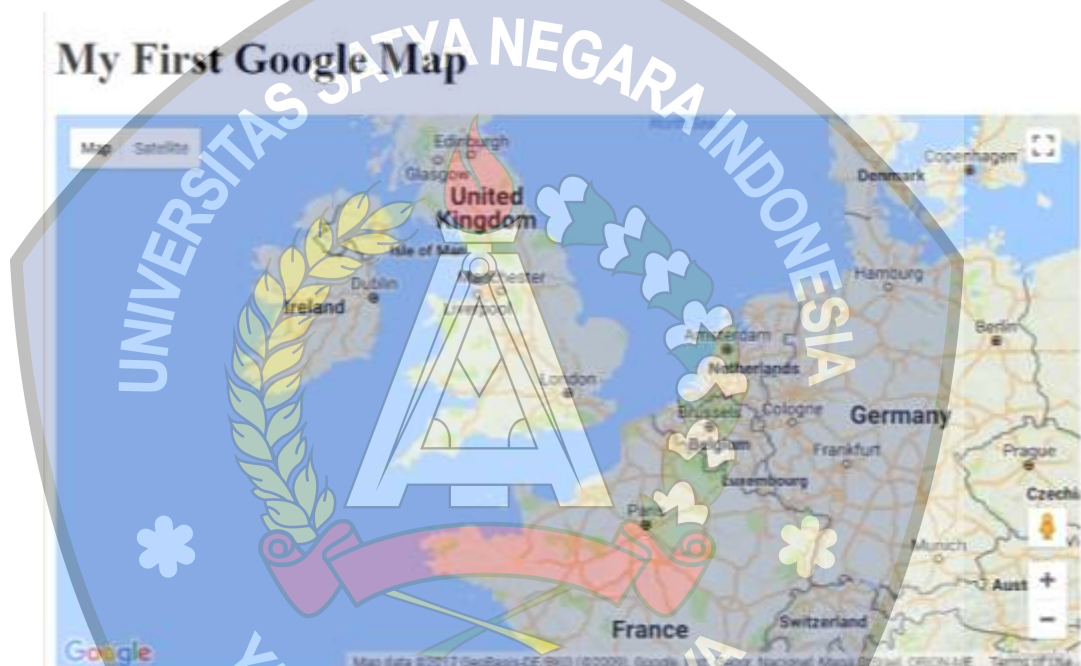
```

<script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyBu-
916DdpKAjTmJNIngS6HL_kDIKU0aU&callback=myMap"></script>
<!--
To use this code on your website, get a free API key from Google.
Read more at: https://www.w3schools.com/graphics/google_maps_basic.asp
-->
</body>
</html>

```

Sumber: https://www.w3schools.com/graphics/tryit.asp?filename=trymap_intro

Dengan hasil rendering pada browser Google Chrome sebagai berikut:



Sumber: https://www.w3schools.com/graphics/tryit.asp?filename=trymap_intro

Gambar 1. Hasil render Google Maps pada browser Google Chrome

II.2.6. Software Development Live Cycle (SDLC)

Menurut Rosa A.S dan Shalahudin (2014:25), System Development Life Cycle (SDLC) adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model atau metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya.

Secara umum tahapan dalam software proses adalah:

- **Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak**, tahap analisis dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan sistem agar dapat dipahami sistem seperti apa yang dibutuhkan oleh user.

- **Desain**, tahap desain adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program sistem termasuk struktur data, arsitektur sistem, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan sistem dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.
- **Pengodean**, pada tahap pengodean, desain harus ditranslasikan ke dalam program sistem. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- **Pengujian**, tahap pengujian fokus pada sistem dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (error) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.
- **Pemeliharaan**, tidak menutup kemungkinan sebuah sistem mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke user. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau sistem harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan sistem yang sudah ada, tapi tidak untuk sistem baru.

II.2.7. Formula Haversines

Rumus haversine menentukan jarak lingkaran-besar antara dua titik pada bola berdasarkan garis bujur dan garis lintangnya. Penting dalam navigasi, ini adalah kasus khusus dari formula yang lebih umum dalam trigonometri bola, hukum haversine, yang menghubungkan sisi dan sudut segitiga berbentuk bola.

Tabel pertama haversines dalam bahasa Inggris diterbitkan oleh James Andrew pada tahun 1805, tetapi Florian Cajori memuji penggunaan sebelumnya oleh José de Mendoza y Ríos pada tahun 1801. Istilah haversine diciptakan pada tahun 1835 oleh James Inman.

Nama-nama ini mengikuti dari fakta bahwa mereka biasanya ditulis dalam hal fungsi haversine, yang diberikan oleh $\text{haversin}(\theta) = \sin^2(\theta/2)$. Rumus-rumusnya bisa dituliskan sama dalam bentuk kelipatan haversine, seperti fungsi versine

yang lebih lama (dua kali haversine). Sebelum munculnya komputer, penghapusan pembagian dan perkalian dengan dua faktor terbukti cukup nyaman bahwa tabel nilai haversine dan logaritma dimasukkan dalam navigasi abad 19 dan awal 20 serta teks trigonometri. Saat ini, bentuk haversine juga nyaman karena tidak memiliki koefisien di depan fungsi \sin^2 .

Sudut pusat Θ antara 2 titik pada bola adalah:

$$\Theta = \frac{d}{r}$$

Dimana:

- d adalah jarak antara 2 titik
- r adalah radius dari bola

Formula Haversine :

$$\text{hav}(\Theta) = \text{hav}(\varphi_2 - \varphi_1) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \text{hav}(\lambda_2 - \lambda_1)$$

Dimana:

- φ_1, φ_2 adalah titik latitude 1 dan latitude 2
- λ_1, λ_2 adalah titik longitude 1 dan longitude 2

Selanjutnya, fungsi haversine dari sudut Θ adalah :

$$\text{hav}(\theta) = \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{1 - \cos(\theta)}{2}$$

Untuk mendapatkan jarak d maka dilakukan invers haversine hav^{-1} terhadap titik pusat Θ , atau menggunakan fungsi arcsine.

$$d = r \text{hav}^{-1}(h) = 2r \arcsin(\sqrt{h})$$

Dimana:

$$h = \text{hav}(\Theta)$$

Sehingga dapat dituliskan juga sebagai:

$$d = 2r \arcsin \left(\sqrt{\text{hav}(\varphi_2 - \varphi_1) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \text{hav}(\lambda_2 - \lambda_1)} \right)$$

$$= 2r \arcsin \left(\sqrt{\sin^2 \left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \sin^2 \left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \right)} \right)$$

Sumber (https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula)

Contoh perhitungan:

Menghitung jarak

NEBRASKA, USA (Latitude : 41.507483, longitude : -99.436554) dan

KANSAS, USA (Latitude : 38.504048, Longitude : -98.315949)

	Latitude	Longitude
NEBRASKA, USA	41.5075	-99.436554
KANSAS, USA	38.504	-98.315949
Lat1-Lat2	0.05242	radians
Lon1-Lon2	-0.0196	radians
hav(θ)	0.02621	
cos(Lat1)	0.74887	
cos(Lat2)	0.78256	
hav(θ)	-0.0098	
	Longitude	
r	6371	KM
d	347.328	KM

$$d = 2 \times 6371 \left(\arcsin \left(\sqrt{(0.00006868 + 0.74887 \times 0.78256 \times 0.0000956)} \right) \right)$$

$$d = 347.328 \text{ KM}$$

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT

III.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu aplikasi yang dapat digunakan oleh Tim PMB USNI untuk:

1. Memetakan titik-titik promosi dan penyebaran mahasiswa baru USNI.
2. Menghitung perkiraan nilai kontribusi titik promosi.
3. Menentukan titik promosi terluar
4. Menentukan titik promosi tidak efektif
5. Merekomendasikan area promosi terluar baru

III.2. Manfaat

Penelitian ini dapat memberikan manfaat secara khusus untuk Tim PMB USNI. Salah satu keluaran dari penelitian ini adalah perangkat lunak yang tentunya dapat digunakan oleh Tim PMB USNI untuk beberapa keperluan, antara lain:

1. Mendapatkan informasi perkiraan nilai kontribusi yang diberikan oleh tiap-tiap titik promosi.
2. Mengatur strategi apakah suatu titik promosi perlu lebih diperkuat?
3. Memperkirakan keperluan penambahan titik promosi baru, atau
4. Menentukan titik promosi yang dianggap tidak memiliki kontribusi

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

IV.1. Analisis

Dalam melakukan analisis dalam penelitian ini dilibatkan pengguna pengambil keputusan yaitu Kepala Humas dan Pemasaran USNI, dan atau yang mewakilkan (selanjutnya disebut Pengguna). Komunikasi dengan pengguna dilakukan sepanjang pengembangan perangkat lunak baik itu dengan cara wawancara, diskusi, maupun mempelajari dokumen-dokumen dari pengguna, hasil dari analisis ini adalah kebutuhan pengguna dan model bisnis.

IV.1.1. Kebutuhan pengguna

Dalam beberapa kali komunikasi yang telah dilakukan dengan Pengguna terkait pemecahan permasalahan pemetaan promosi PMB USNI terhadap sebaran mahasiswa baru dengan menggunakan Google Maps di Universitas Satya Negara Indonesia (selanjutnya disebut Pemetaan Promosi PMB USNI) didapatkan beberapa keluaran yang dibutuhkan oleh Pengguna, antara lain:

1. Memetakan titik-titik promosi dan penyebaran mahasiswa baru USNI.
2. Menghitung perkiraan nilai kontribusi titik promosi.
3. Menentukan titik promosi terluar
4. Menentukan titik promosi tidak efektif
5. Merekomendasikan area promosi terluar baru

IV.1.2. Data Penelitian

Terdapat dua data penting yaitu data promosi dan data alamat mahasiswa baru. Data promosi diambil langsung dari Humas USNI, dan data alamat mahasiswa baru diambil dari Siakad USNI.

Berikut ini adalah struktur data yang dibutuhkan dari kedua entitas data tersebut:

Tabel 1. Struktur data promosi

NAMA FIELD	TIPE DATA	UKURAN	KETERANGAN
Lokasi	varchar	200	

acara	varchar	100	
latitude	double		
longitude	double		

Tabel 2. Struktur data mahasiswa

NAMA FIELD	TIPE DATA	UKURAN	KETERANGAN
NIM	varchar	16	
Nama	varchar	100	
Alamat	varchar	200	
latitude	double		
longitude	double		

Dari data yang diberikan oleh Humas USNI terdapat 52 titik lokasi promosi, dan data dari mahasiswa baru tahun 2018 semester ganjil yang tersedia dengan alamat lengkap adalah 392 mahasiswa (dapat dilihat di lampiran). Data inilah yang akan diolah dalam melakukan pemetaan.

IV.2. Disain Perangkat Lunak

IV.2.1. Disain model

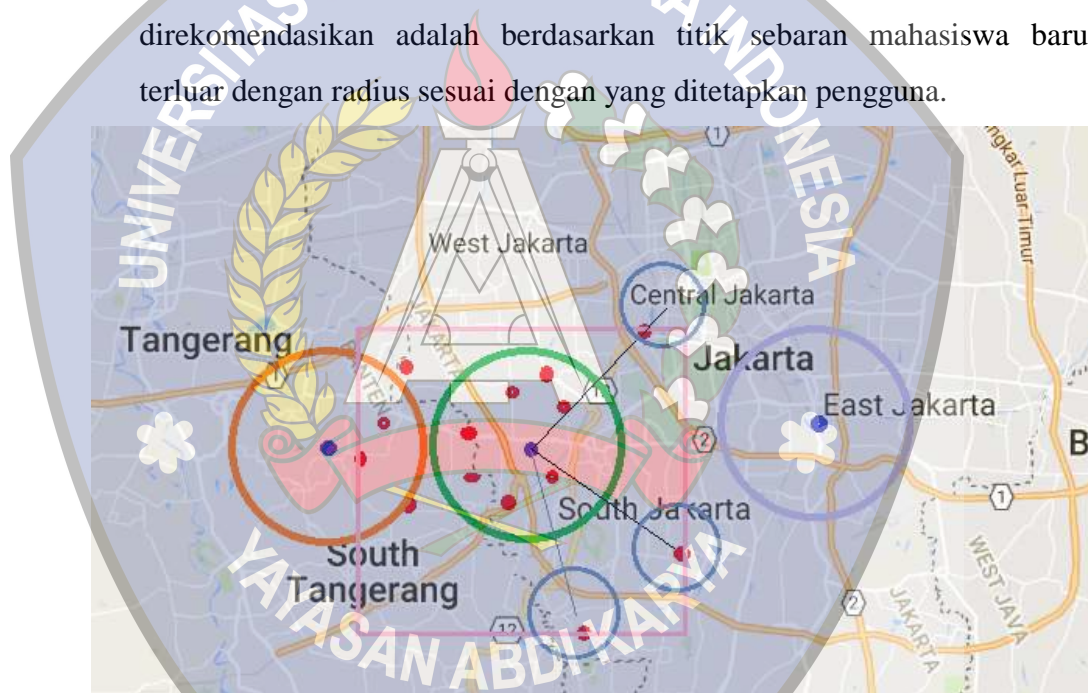
a. Rancangan Keluaran

Keluaran yang utama dibutuhkan oleh Pengguna adalah:

1. Memetakan titik-titik promosi dan penyebaran mahasiswa baru USNI. Ilustrasi pemetaan ini dapat dilihat pada Gambar 6. Titik berwarna biru adalah titik promosi, titik berwarna merah adalah titik sebaran mahasiswa baru.
2. Menghitung perkiraan nilai kontribusi titik promosi. Nilai kontribusi titik promosi didapatkan dari jumlah titik sebaran mahasiswa yang berada di dalam radius r dari titik promosi. Titik Promosi A memiliki 7 titik sebaran mahasiswa di dalam radius r maka nilai kontribusinya adalah $7/14$ (50%) sedangkan titik Promosi B memiliki 2 titik sebaran

mahasiswa di dalam radius r maka nilai kontribusinya adalah $2/14$ (14%), dan kontribusi titik Promosi C adalah $0/14$ (0%).

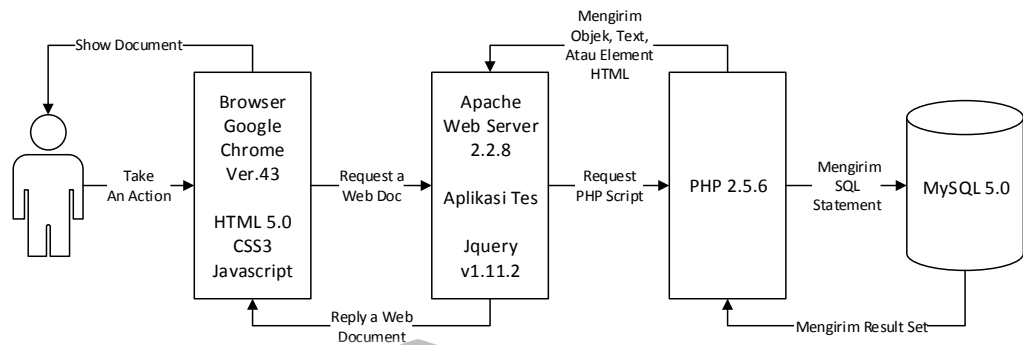
3. Menentukan titik promosi terluar. Titik promosi terluar adalah titik Promosi B dimana titik promosi ini berada di luar kotak titik sebaran mahasiswa baru (lihat Gambar 6 kotak berwarna merah muda) namun masih memiliki titik sebaran mahasiswa baru di dalamnya.
4. Menentukan titik promosi tidak efektif. Titik Promosi C adalah titik promosi tidak efektif, dimana titik promosi ini berada di luar kotak titik sebaran mahasiswa baru dan titik kontribusinya adalah 0%.
5. Merekomendasikan area promosi baru. Titik terluar baru yang direkomendasikan adalah berdasarkan titik sebaran mahasiswa baru terluar dengan radius sesuai dengan yang ditetapkan pengguna.



Gambar 2. Ilustrasi keluaran perangkat lunak Pemetaan Promosi PMB USNI

IV.2.2. Disain arsitektur

Teknologi Pemetaan Promosi USNI mengikuti teknologi yang digunakan oleh Sistem Informasi Akademik USNI (Siakad) dibangun dengan menggunakan teknologi berbasis web. Pemrograman pada sisi client menggunakan HTML5, CSS3, dan Javascript sedangkan pemrograman pada sisi server menggunakan bahasa pemrograman PHP.



Gambar 3. Disain arsitektur

IV.3. Implementasi

IV.3.1. Basis data

Disain basis data diimplementasi ke dalam sebuah Database Management System MySQL, hasil implementasinya dalam bentuk script Data Definition Language (DDL).

IV.3.2. Antarmuka dan kontrol program

Disain antarmuka diimplementasikan kedalam struktur HTML5 dan CSS3. Untuk Kontrol program diimplementasikan dengan menggunakan Javascript dan JQuery frame work untuk sisi klien, dan PHP script untuk sisi server.

IV.4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap seluruh fungsi sistem serta kebutuhan pengguna yang telah ditentukan sebelumnya. Tabel 1 memperlihatkan seluruh fungsi sistem dan kebutuhan pengguna yang harus lolos pengujian.

Tabel 1. Daftar pengujian fungsi sistem dan kebutuhan pengguna

No	Objek Uji	Metode Pengujian	Pelaksana
1	Memetakan titik-titik promosi dan penyebaran mahasiswa baru USNI.	manual	TIM
2	Menghitung perkiraan nilai	manual	TIM

	kontribusi titik promosi		
3	Menentukan titik promosi terluar	manual	TIM
4	Menentukan titik promosi tidak efektif	manual	TIM
5	Merekomendasikan area promosi baru	manual	TIM



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

V.1. Hasil

V.1.1. Pemetaan Titik Promosi dan Titik Domisili Mahasiswa

Pemetaan dilakukan dengan menggunakan Google Maps Application Programmable Interface (API). Terdapat 3 entitas yang digambarkan yaitu, titik promosi, domisili mahasiswa, dan titik lokasi kampus USNI. Hasil dari implementasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Hasil pemetaan titik promosi, mahasiswa, dan usni

V.1.2. Nilai Kontribusi Titik Promosi

Untuk mendapatkan nilai kontribusi titik promosi maka perlu ditambahkan field SharedNumber pada data mahasiswa, dimana SharedNumber menunjukkan jumlah titik promosi terdekat sesuai dengan jarak yang ditentukan. Kemudian dilanjutkan dengan menambahkan field Nilai Perkiraan Pengaruh Kontribusi (NPPK) pada entitas titik promosi. Hasil dari proses itu didapat nilai kontribusi seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Nilai Perkiraan Pengaruh Kontribusi Titik Promosi

NO	TITIK PROMOSI	NILAI KONTRIBUSI
1	SMK YADIKA 5	4.787609421
2	SMK PERWIRA	7.247874795
3	SMK YADIKA 12	3
4	SMA YADIKA 6	4.775713569
5	SMAN 22	5
6	BUDI MULIA	5.373575444
7	SMAN 46 JAKARTA	4.65665987
8	MA AL-FALAH	12.73338935
9	SMA PGRI 117	4.730086988
10	SMA JOSUA	21.795116
11	SMAN 13 TANGERANG	4.611541237
12	SMA 74 JAKARTA	5.483662484
13	SMA 32 JAKARTA	11.21307032
14	SMA AL-HUDA	7.5
15	SMA TRIGUNA UTAMA TANGERANG	2.053142573
16	SMAN 90 JAKARTA	7.26813195
17	SMA MUHAMMADIYAH 18	9.850303345
18	SMA DHARMA KARYA	4.56660618
19	SMA PURNAMA	3.948417981
20	HANGTUAH	8.44283346
21	SMA 108 JAKARTA	6.814031255
22	SMA KARTIKA 2 JAKARTA	6.853174632
23	SMA 12 TANGERANG	6.3984912
24	SMA GITA KIRTI	4.750676964
25	SMIP JAKARTA WISATA	5.715728109
26	SMK 9 MUHAMADIYAH	9.450303345
27	SMK TRIGUNA UTAMA	2.053142573
28	SMK HARNASTO	11.9285417
29	SMKN 29 JAKARTA	4.146158704
30	SMK AL-HIKMAH	8.464807043
31	BLOK M SQUARE	4.672096494
32	SMK YADIKA 3	4.156779332
33	CAREFOUR POINT SQUARE	4.047056443
34	SMA TRIGUNA UTAMA	2.153142573
35	SMK GRAFIKA YL	2.967119139
36	SMK AVERUS	3.89079953
37	SMK FATAHILAH	4.411009616
38	SMK TRIKARYA	5.561184511
39	SMK YP MULIA	5.085931985
40	SMK MAKARYA 1 JAKARTA	5.082189295
41	SMK DUA MEI	2.319954167

1. SMAN 13 TANGERANG, latitude:-6.230807, longitude:106.705345, NPPK:4.6, paling Barat
2. SMAN 22 , latitude:-6.202752, longitude:106.869181, NPPK:5, paling Timur
3. SMK YADIKA 12, latitude:-6.379000, longitude:106.773330, NPPK:3, paling Selatan.
4. SMA AL-HUDA, latitude:-6.1496746, longitude:106.7268438, NPPK:7.5, paling Utara.

Total dari titik promosi terluar adalah NPPK adalah 20.1 dengan angka dikisaran NPPK, 3 s.d. 7.5



Gambar 6. Area promosi terluar (kotak merah)

V.1.4. Titik Promosi Tidak Efektif

Dari 52 titik promosi seluruhnya memiliki Nilai Perkiraan Pengaruh Kontribusi. Jika dilihat dari nilai rata-rata maka akan ada yang dibawah rata-rata, dan diatas rata-rata, tabel berikut memperlihatkan level efektif atau tidak efektifnya dari titik promosi:

Tabel 3. Efektifitas Titik Promosi

NO	TITIK PROMOSI	NILAI KONTRIBUTSI	EFEKTIFITAS
1	SMA TRIGUNA UTAMA TANGERANG	2.053142573	di bawah rata-rata
2	SMK TRIGUNA UTAMA	2.053142573	di bawah rata-rata
3	SMA TRIGUNA UTAMA	2.153142573	di bawah rata-rata
4	SMK DUA MEI	2.319954167	di bawah rata-rata
5	SMK GRAFIKA YL	2.967119139	di bawah rata-rata
6	SMK YADIKA 12	3	di bawah rata-rata
7	SMK AVERUS	3.89079953	di bawah rata-rata
8	SMA PURNAMA	3.948417981	di bawah rata-rata
9	SMK PURNAMA 1	3.948417981	di bawah rata-rata
10	CAREFOUR POINT SQUARE	4.047056443	di bawah rata-rata
11	SMKN 29 JAKARTA	4.146158704	di bawah rata-rata
12	SMK YADIKA 3	4.156779332	di bawah rata-rata
13	SMA YADIKA 3	4.156779332	di bawah rata-rata
14	SMK YADIKA 4	4.228207903	di bawah rata-rata
15	SMK FATAHILAH	4.411009616	di bawah rata-rata
16	SMA DHARMA KARYA	4.56660618	di bawah rata-rata
17	SMA DHARMA KARYA	4.56660618	di bawah rata-rata
18	SMAN 13 TANGERANG	4.611541237	di bawah rata-rata
19	SMAN 46 JAKARTA	4.65665987	di bawah rata-rata
20	BLOK M SQUARE	4.672096494	di bawah rata-rata
21	SMA PGRI 117	4.730086988	di bawah rata-rata
22	SMA GITA KIRTI	4.750676964	di bawah rata-rata
23	SMA YADIKA 6	4.775713569	di bawah rata-rata
24	SMK YADIKA 5	4.787609421	di bawah rata-rata
25	SMK YADIKA 5	4.787609421	di bawah rata-rata
26	SMA GIKI 3 JAKARTA	4.883252721	di bawah rata-rata
27	SMAN 22	5	di bawah rata-rata
28	SMK MAKARYA 1 JAKARTA	5.082189295	di bawah rata-rata
29	SMK YP MULIA	5.085931985	di bawah rata-rata
30	SMKN 6 JAKARTA	5.274250102	di bawah rata-rata
31	BUDI MULIA	5.373575444	di bawah rata-rata

NO	TITIK PROMOSI	NILAI KONTRIBUSI	EFEKTIFITAS
32	SMA 74 JAKARTA	5.483662484	di bawah rata-rata
33	SMK TRIKARYA	5.561184511	di bawah rata-rata
34	SMIP JAKARTA WISATA	5.715728109	di bawah rata-rata
35	SMA 12 TANGERANG	6.3984912	di atas rata-rata
36	SMK YPUI	6.722121613	di atas rata-rata
37	SMA 108 JAKARTA	6.814031255	di atas rata-rata
38	SMA KARTIKA 2 JAKARTA	6.853174632	di atas rata-rata
39	SMK AL-FAJAR	7.172773884	di atas rata-rata
40	SMK PERWIRA	7.247874795	di atas rata-rata
41	SMAN 90 JAKARTA	7.26813195	di atas rata-rata
42	SMA AL-HUDA	7.5	di atas rata-rata
43	HANGTUAH	8.44283346	di atas rata-rata
44	SMK AL-HIKMAH	8.464807043	di atas rata-rata
45	SMK PUTRA SATRIA	8.739970586	di atas rata-rata
46	SMK 9 MUHAMADIYAH	9.450303345	di atas rata-rata
47	SMA MUHAMMADIYAH 18	9.850303345	di atas rata-rata
48	SMA 32 JAKARTA	11.21307032	di atas rata-rata
49	SMK HARNASTO	11.9285417	di atas rata-rata
50	MA AL-FALAH	12.73338935	di atas rata-rata
51	SMA YADIKA I	16.55995671	di atas rata-rata
52	SMA JOSUA	21.795116	di atas rata-rata
Rata-rata		6.173076923	

V.1.5. Rekomendasi Titik Promosi Baru

Titik promosi baru dengan mencari 4 atau titik domisisli mahasiswa yang tidak memiliki nilai SharedNumber yang lokasinya berdekatan (berkelompok). Terdapat 5 titik rekomendasi untuk titik promosi baru, berikut ini adalah gambar hasil dari rekomendasi titik promosi baru:



Gambar 7. Lingkaran berwarna merah adalah area untuk promosi yang direkomendasikan.

Rincian dari titik promosi baru yang direkomendasikan adalah seperti berikut ini:

1. Titik Pusat Promosi Lat: -6.34393295 Lng: 106.72688035, ada 5 mahasiswa yang domisilinya berdekatan.

nama	: "DAVID A. SUMANTI"
alamat	: "PAMULANG PERMAI 2 BLOK F 1 NO.30 RT 00 RW 01 BENDA BARU Kec. Pamulang "
latitude	: "-6.3354929"
longitude	: "106.709903"
sharednumber	: 0
nama	: "ANGELINE PAMINTORIA SYLVANIA RAMBE"
alamat	: "Jalan Pamulang Permai Barat 2, Blok A27 nomor 6 Pamulang Barat RT 00 RW 01 Pamulang Barat Kec. Pamulang "
latitude	: "-6.3365036"

longitude : "106.7345863"
 sharednumber : 0
 nama : "RAGA DARMAYADI"
 alamat : "Kp.bulak timur rt15/11 no.46 RT 15 RW 11 Kedaung
 Kec. Pamulang "
 latitude : "-6.3478915"
 longitude : "106.7411559"
 sharednumber : 0
 nama : "RAVKY ALLAAM KARONO"
 alamat : "Jl. Alamanda A6 No.7 Komplek Ma pamulang indah
 Pamulang Timur RT 00 RW 00 Pamulang Timur Kec.
 Pamulang "
 latitude : "-6.3493824"
 longitude : "106.7438577"
 sharednumber : 0
 nama : "MUHAMMAD HAIKAL HAQQI"
 alamat : "Jl.Surya Kencana NO 18 RT 04 RW 004 Pamulang
 Barat Tangerang Selatan RT RW Pamulang Barat Kota
 tangerang Selatan "
 latitude : "-6.352373"
 longitude : "106.7342629"
 sharednumber : 0

2. Titik Pusat Promosi Lat: -6.29978725 Lng: 106.85368535, ada 5
 mahasiswa yang domisilinya berdekatan.

nama : "WISDA CAHYA WARDHANI"
 alamat : "Jl.Pamitran No.27 Cijantung RT 01 RW 00 Cijantung
 Kec. Pasar Rebo "
 latitude : "-6.3182121"
 longitude : "106.8593354"
 sharednumber : 0
 nama : "RUSWAN H. TUASAMU"
 alamat : "Jl. Mesjid Condet (Alkhairat) No.82 RT 16 RW 03
 Batu Ampar Kec. Kramat Jati "
 latitude : "-6.2790182"
 longitude : "106.8561916"
 sharednumber : 0
 nama : "MAMAT NURYUDI"
 alamat : "Batuampar 5 no 5 Batuampar RT Rt RW Rw
 Batuampar Kec. Kramat Jati "
 latitude : "-6.2795641"
 longitude : "106.8636848"
 sharednumber : 0
 nama : "HAFIDZ NURFADILLAH AKBAR"

alamat : "KEBAGUSAN WATES NO.20 KEBAGUSAN
WATES RT 6 RW 4 KEBAGUSAN Kec. Pasar
Minggu "
latitude : "-6.3205563"
longitude : "106.8275259"
sharednumber : 0
nama : "SITI NURIL HUDA"
alamat : "Penggilingan Baru Dalam I No. 12D RT 01 RW 04
Dukuh "
latitude : "-6.3034266"
longitude : "106.8798448"
sharednumber : 0

3. Titik Pusat Promosi Lat: -6.2655385500000005 Lng: 106.8523155, ada 4 mahasiswa yang domisilinya berdekatan.

nama : "DIMAS SAPUTRA"
alamat : "Jl. Pengadegan Selatan RT 03 RW 05 Pengadegan Kec.
Pancoran "
latitude : "-6.251513"
longitude : "106.853189"
sharednumber : 0
nama : "RUSWAN H. TUASAMU"
alamat : "Jl. Mesjid Condet (Alkhairat) No.82 RT 16 RW 03
Batu Ampar Kec. Kramat Jati "
latitude : "-6.2790182"
longitude : "106.8561916"
sharednumber : 0
nama : "MAMAT NURYUDI"
alamat : "Batuampar 5 no 5 Batuampar RT Rt RW Rw
Batuampar Kec. Kramat Jati "
latitude : "-6.2795641"
longitude : "106.8636848"
sharednumber : 0
nama : "RAHMAT RUBY COKRO P"
alamat : "Kalibata Selatan IC no. 84 RT RW Kalibata Kec.
Pancoran "
latitude : "-6.2634922"
longitude : "106.8409462"
sharednumber : 0

4. Titik Pusat Promosi Lat: -6.30888725 Lng: 106.81600805, ada 4 mahasiswa yang domisilinya berdekatan.

nama : "MAKAMAY LEVERSINA KAFOLAKARI"
alamat : "Gang Abbah No.97 RT 00 RW 00 Ragunan "

latitude : "-6.2972182"
longitude : "106.8168064"
sharednumber : 0
nama : "SITI AISYAH"
alamat : "Jl Andara Gg masjid RT 06 RW 01 pangkalan jati baru
Kec. Cinere "

latitude : "-6.3202812"
longitude : "106.8044902"
sharednumber : 0
nama : "ANA ARIATI"
alamat : "KP utan RT 07/05 Ragunan, Pasar Minggu Jakarta
Selatan RAGUNAN RT 07 RW 05 Ragunan Kec. Pasar
Minggu "

latitude : "-6.3029776"
longitude : "106.8170719"
sharednumber : 0
nama : "HAFIDZ NURFADILLAH AKBAR"
alamat : "KEBAGUSAN WATES NO.20 KEBAGUSAN
WATES RT 6 RW 4 KEBAGUSAN Kec. Pasar
Minggu "

latitude : "-6.3205563"
longitude : "106.8275259"
sharednumber : 0

5. Titik Pusat Promosi Lat: -6.2881329 Lng: 106.6741358, ada 4 mahasiswa yang domisilinya berdekatan.

nama : "BLANKA SHARINADIA"
alamat : "jalan tanjung raya blok f2 no 33 sektor 1.1 perumahan
gria loka RT 00 RW 01 rawa buntu "

latitude : "-6.3037972"
longitude : "106.6803172"
sharednumber : 0

nama : "ACHMAD FARHAN"
alamat : "Jl.melinjo II blok C5 No.4 sektor 1.6 griya loka BSD
tangerang selatan RT 00 RW 08 Rawa buntu Kec.
Serpong "

latitude : "-6.3037972"
longitude : "106.6803172"
sharednumber : 0

nama : "RENO RIAWAN"
alamat : "Jl cilenggang 1 Cilenggang RT 06 RW 02 Cilenggang
Kec. Serpong "

latitude : "-6.3085303"
longitude : "106.6679544"
sharednumber : 0

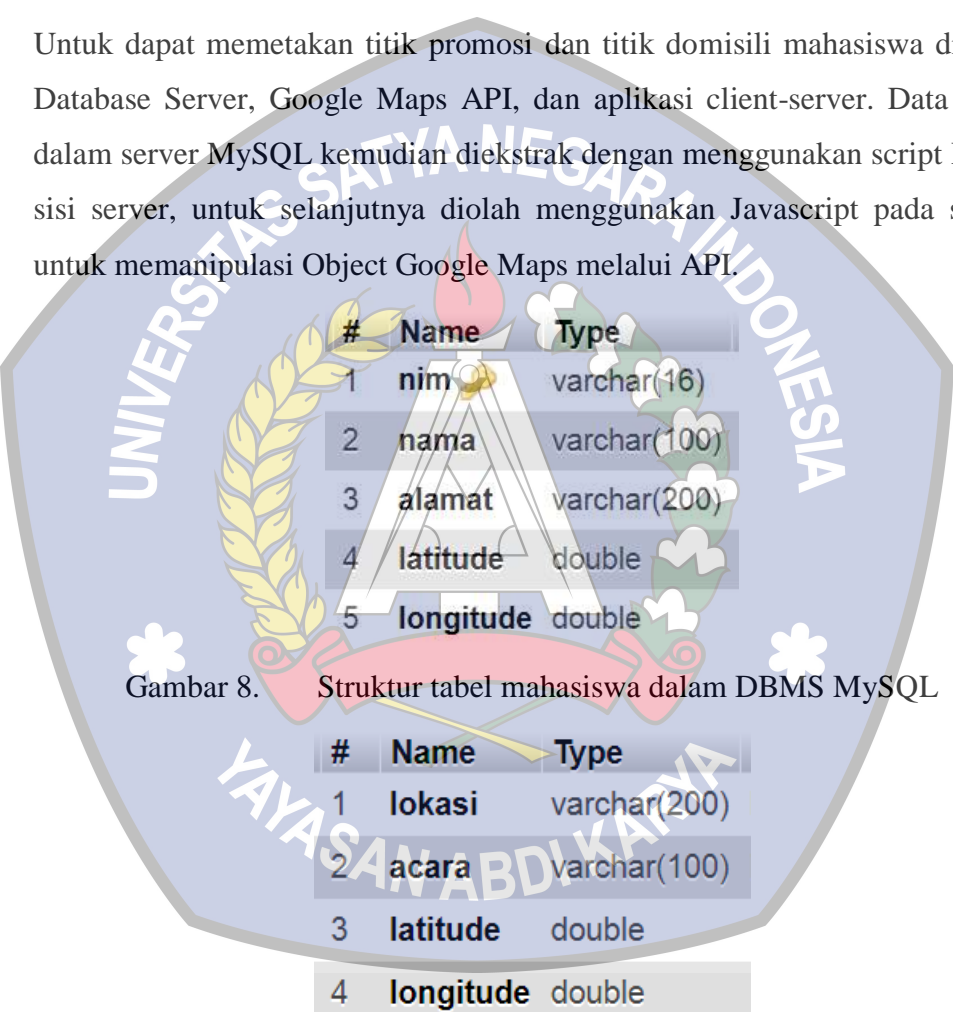
nama : "ZIKRY FIKRUZZAMAN"

alamat : "GRIYA ASRI BLOK C-8/05 JELUPANG RT 03 RW
00 jelupang Kec. Serpong Utara "
latitude : "-6.2677355"
longitude : "106.6702321"
sharednumber : 0

V.2. Pembahasan

V.2.1. Pemetaan Titik Promosi dan Titik Domisili Mahasiswa

Untuk dapat memetakan titik promosi dan titik domisili mahasiswa dibutuhkan Database Server, Google Maps API, dan aplikasi client-server. Data disimpan dalam server MySQL kemudian diekstrak dengan menggunakan script PHP pada sisi server, untuk selanjutnya diolah menggunakan Javascript pada sisi client untuk memanipulasi Object Google Maps melalui API.



#	Name	Type
1	nim	varchar(16)
2	nama	varchar(100)
3	alamat	varchar(200)
4	latitude	double
5	longitude	double

Gambar 8. Struktur tabel mahasiswa dalam DBMS MySQL

#	Name	Type
1	lokasi	varchar(200)
2	acara	varchar(100)
3	latitude	double
4	longitude	double

Gambar 9. Struktur tabel promosi dalam DBMS MySQL

Berikut ini adalah script PHP untuk mengekstrak data dari DBMS MySQL dalam bentuk struktur JSON:

```

1 <?php
2 header('Access-Control-Allow-Origin: *');
3 $conn = mysqli_connect("hilabs.info", "hilabweb_admin", "090399mb",
4 "hilabweb_penelitian");
5
6 $rs_mahasiswa = mysqli_query($conn, "SELECT nama, alamat, latitude,
7 longitude FROM `mahasiswa`");
8 $rs = array();
9 while($rs[] = mysqli_fetch_assoc($rs_mahasiswa)) {}
10 array_pop($rs);
11 print json_encode($rs);
12 ?>

```

Gambar 10. Listing Code PHP data_mahasiswa.php

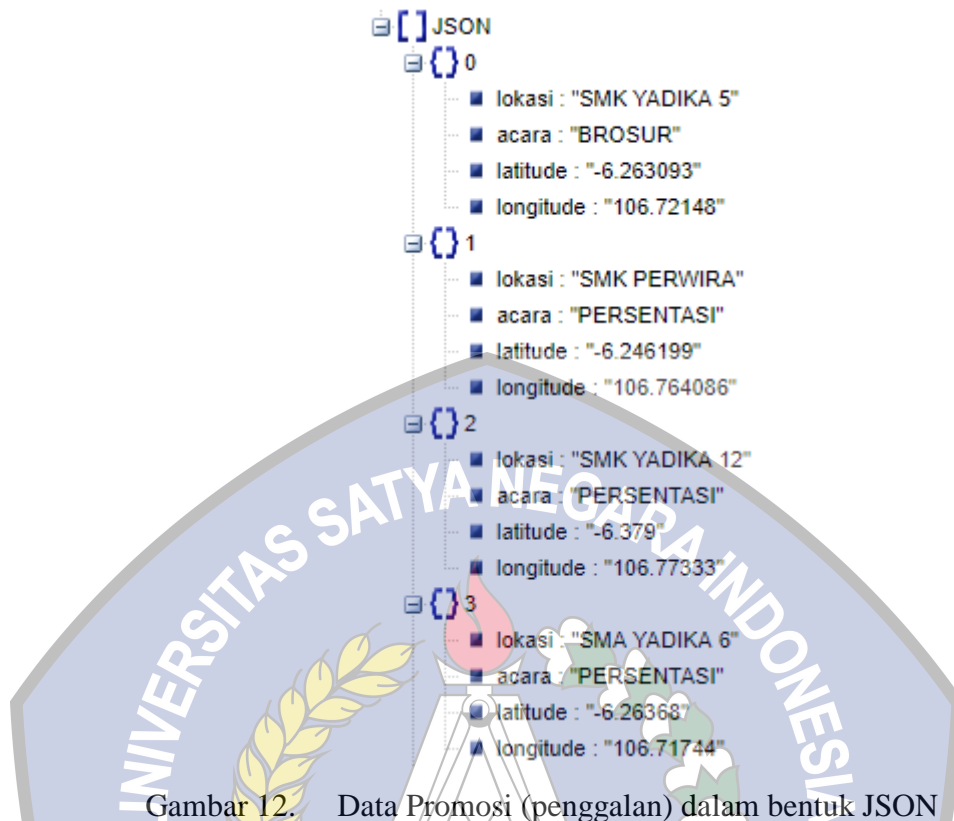
```

1 <?php
2 header('Access-Control-Allow-Origin: *');
3 $conn = mysqli_connect("hilabs.info", "hilabweb_admin", "090399mb",
4 "hilabweb_penelitian");
5
6 $rs_mahasiswa = mysqli_query($conn, "SELECT lokasi, acara, latitude,
7 longitude FROM `promosi`");
8 $rs = array();
9 while($rs[] = mysqli_fetch_assoc($rs_mahasiswa)) {}
10 array_pop($rs);
11 print json_encode($rs);
12 ?>

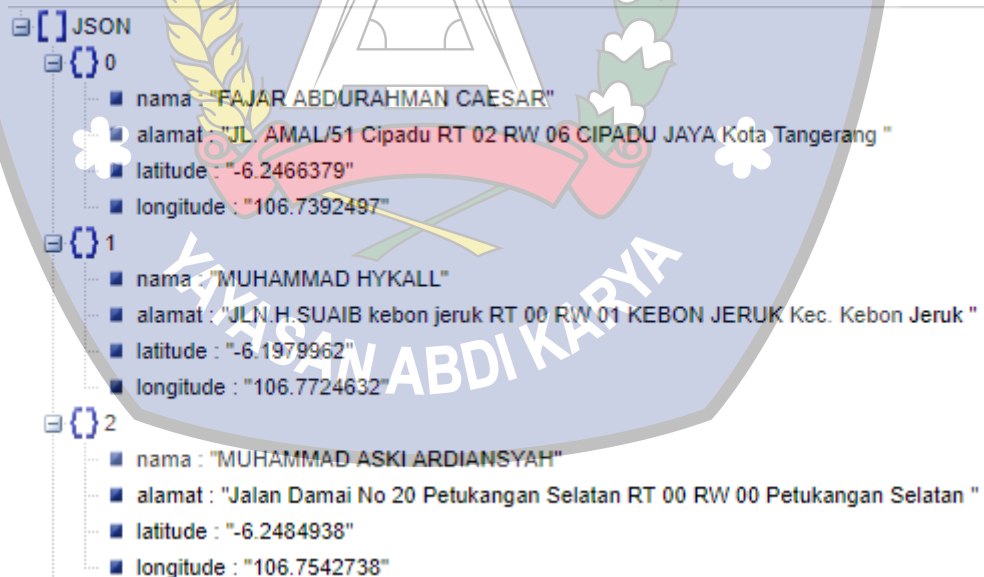
```

Gambar 11. Listing Code PHP promosi.php

Kedua script PHP diatas mengekstrak data dari DBMS MySQL ke dalam bentuk teks JSON, berikut ini adalah gambar output melalui console browser data yang telah berhasil diekstrak ke client:



Gambar 12. Data Promosi (penggalan) dalam bentuk JSON



Gambar 13. Data Mahasiswa (penggalan) dalam bentuk JSON

Setelah data-data tersebut diatas didapatkan oleh client dengan melakukan request menggunakan JQuery AJAX (lihat Gambar 14) selanjutnya data tersebut ditransformasikan kedalam bentuk Pemetaan dengan menggunakan Google Maps API (lihat Gambar 15).

```

$.post("backend/promosi.php",{ }, function(data, status){
    objPromo = JSON.parse(data);
    console.log("data promosi",data);
    for(i=0;i<objPromo.length;i++){
        addPromosi(objPromo[i].latitude, objPromo[i].longitude,i+".
        "+objPromo[i].acara+" "+objPromo[i].lokasi);
    }
});

$.post("backend/data_mahasiswa.php",{ }, function(data, status){
    objMhs = JSON.parse(data);
    console.log("data mahasiswa",data);
    for(i=0;i<objMhs.length;i++){
        addMahasiswa(objMhs[i].latitude, objMhs[i].longitude, i+".
        "+objMhs[i].nama+" "+objMhs[i].alamat);
    }
});

```

Gambar 14. Penggalan Javascript JQuery menggunakan POST Method AJAX

```

function initialize() {
    var mapCanvas = document.getElementById('map-canvas');
    var mapOptions = {
        mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
    }
    map = new google.maps.Map(mapCanvas, mapOptions);
    var infowindow = new google.maps.InfoWindow;
    var bounds = new google.maps.LatLngBounds();
    var infowin = new google.maps.InfoWindow({
        content: "<div>Hello! World</div>",
        maxWidth: 500
    });
    function bindInfowindow(marker, map, infowindow, html) {
        // awal marker mahasiswa
        function addMahasiswa(lati, lng, info) {
            // awal marker promosi
            function addPromosi(lat, lng, info) {
                // awal maps usni
                var pt = new google.maps.LatLng(-6.241829, 106.783441);
                bounds.extend(pt);
                var marker = new google.maps.Marker({
                    map: map,
                    position: pt,
                    icon: "img/usni.png"
                });
            }
        }
    }
}

```

Gambar 15. Penggalan Javascript untuk menggambar titik kampus USNI, titik Promosi, dan Titik Domisili Mahasiswa


```

function addMahasiswa(lati, lngi, info) {
    var latitude=parseFloat(lati);
    var longitude=parseFloat(lngi);
    var node={
        strokeColor: '#ff0000',
        strokeOpacity: 0.8,
        strokeWeight: 2,
        fillColor: '#ff0000',
        fillOpacity: 0.8,
        map: map,
        center: {lat:latitude, lng:longitude},
        radius: RADIUS_MARKER_MHS
    };
    var Circle = new google.maps.Circle(node);
    map.fitBounds(bounds);
    bindInfoWindow(Circle, map, infoWin, info);
}

```

Gambar 16. Fungsi addMahasiswa() untuk menggambar marker Titik Domisili Mahasiswa

```

function addPromosi(lat, lng, info) {
    if(info == 'BROSUR'){
    }else{
    }
    var pt = new google.maps.LatLng(lat, lng);
    bounds.extend(pt);
    var marker = new google.maps.Marker({
        strokeColor: stroke,
        strokeOpacity: 0.8,
        strokeWeight: 2,
        fillColor: warnaisi,
        fillOpacity: opacity,
        map: map,
        center:pt,
        radius: radius
    });

    var Circle = new google.maps.Circle(marker);
    map.fitBounds(bounds);
    bindInfoWindow(Circle, map, infoWin, info);
    return info;
}

```

Gambar 17. Fungsi addPromosi() untuk menggambar marker Titik Promosi

V.2.2. Nilai Kontribusi Titik Promosi

Untuk mendapatkan nilai kontribusi titik promosi ada beberapa langkah dalam implementasi, antara lain:

1. Menambahkan field SharedNumber pada struktur JSON data mahasiswa

```
function createSharedNumber(obj){
  for(var i in obj){
    if(obj[i]!=null){
      obj[i].sharednumber=0;
    }
  }
  return obj;
}
```

2. Menghitung nilai SharedNumber, yaitu jumlah titik promosi terdekat berdasarkan radius induksi yang ditetapkan (dalam hal ini diasumsikan 4KM).

```
function getDistance(lat1, lon1, lat2, lon2){
  var lat1=parseFloat(lat1);
  var lon1=parseFloat(lon1);
  var lat2=parseFloat(lat2);
  var lon2=parseFloat(lon2);
  var R = 6371; // km
  //has a problem with the .toRad() method below.
  var x1 = lat2-lat1;
  var dLat = rad(x1);
  var x2 = lon2-lon1;
  var dLon = rad(x2);
  var a = Math.sin(dLat/2) * Math.sin(dLat/2) +
    Math.cos(rad(lat1)) * Math.cos(rad(lat2)) *
    Math.sin(dLon/2) * Math.sin(dLon/2);
  var c = 2 * Math.atan2(Math.sqrt(a), Math.sqrt(1-a));
  var d = R * c;
  return (d);
}
```

```
function getNearestNode(obj1, obj2){
  var obj=[];
  for (var i in obj2){
    if(obj2[i]!==null && obj2[i].latitude!==null &&
      obj2[i].latitude!==null){
      if(getDistance(obj1.latitude,obj1.longitude,
        obj2[i].latitude,obj2[i].longitude)<4){
        obj.push(obj2[i]);
      }
    }
  }
  return obj;
}
```

```
function setSharedNumber(obj1, obj2){
  for (var i in obj2){
    if(obj2[i]!==null && obj2[i].latitude!==null &&
      obj2[i].latitude!==null){
      if(getDistance(obj1.latitude,obj1.longitude,
        obj2[i].latitude,obj2[i].longitude)<4){
        obj1.sharednumber=obj1.sharednumber+1;
      }
    }
  }
};
return obj1;
}
```

JSON

- 0
 - nama : "FAJAR ABDURAHMAN CAESAR"
 - alamat : "JL. AMAL/51 Cipadu RT 02 RW 06 CIPADU JAYA Kota Tangerang "
 - latitude : "-6.2466379"
 - longitude : "106.7392497"
 - sharednumber : 16
- 1
 - nama : "MUHAMMAD HYKALL"
 - alamat : "JLN.H.SUAIB kebon Jeruk RT 00 RW 01 KEBON JERUK Kec. Kebon Jeruk "
 - latitude : "-6.1979962"
 - longitude : "106.7724632"
 - sharednumber : 4
- 2
 - nama : "MUHAMMAD ASKI ARDIANSYAH"
 - alamat : "Jalan Damai No 20 Petukangan Selatan RT 00 RW 00 Petukangan Selatan "
 - latitude : "-6.2484938"
 - longitude : "106.7542738"
 - sharednumber : 24

Gambar 18. Field sharednumber berhasil ditambahkan ke dalam struktur JSON data mahasiswa dan dihitung nilainya

- Menambahkan field nilai perkiraan pengaruh kontribusi (NPPK) dari titik promosi

```
function createNPPK(obj){
  for(var i in obj){
    if(obj[i]!==null){
      obj[i].NPPK=0;
    }
  }
  return obj;
}
```

- Menghitung nilai NPPK, nilai NPPK didapat dengan menjumlah seper-SharedNumber dari seluruh titik domisili mahasiswa yang berada dalam radius induksi titik promosi

```
function setNPPK(obj1, obj2){
  for (var i in obj2){
    if(obj2[i]!==null && obj2[i].latitude!==null &&
      obj2[i].latitude!==null){
      if(getDistance(obj1.latitude,obj1.longitude,
        obj2[i].latitude,obj2[i].longitude)<4){
        obj1.NPPK=obj1.NPPK+(1/obj2[i].sharednumber);
      }
    }
  }
};
return obj1;
}
```



Gambar 19. Field NPPK berhasil ditambahkan ke dalam struktur JSON data promosi dan dihitung nilainya

5. Nilai kontribusi adalah total NPPK dari titik promosi / total data mahasiswa

```
function setNPPK(obj1, obj2){
  for (var i in obj2){
    if(obj2[i]!==null && obj2[i].latitude!==null &&
      obj2[i].latitude!==null){
      if(getDistance(obj1.latitude,obj1.longitude,
        obj2[i].latitude,obj2[i].longitude)<4){
        obj1.NPPK=obj1.NPPK+(1/obj2[i].sharednumber);
      }
    }
  }
};
return obj1;
}
```

V.2.3. Titik Promosi Terluar

Untuk mendapatkan titik promosi terluar perlu dibuat sebuah fungsi yang dapat mencari titik promosi paling Utara, Selatan, Timur, dan Barat. Berikut ini adalah listing code dari fungsi tersebut:

```
function getPromosiTerluar(obj){
    var iBarat=0;
    var iTimur=0;
    var iUtara=0;
    var iSelatan=0;
    promoTerluar=[];
    for(var i in obj){
        if(i==0){
            iBarat=i;
            iTimur=i;
            iUtara=i;
            iSelatan=i;
        }else{
            if(obj[iBarat].longitude>obj[i].longitude)iBarat=i;
            if(obj[iTimur].longitude<obj[i].longitude)iTimur=i;
            if(obj[iUtara].latitude<obj[i].latitude)iUtara=i;
            if(obj[iSelatan].latitude>obj[i].latitude)iSelatan=i;
        }
    }
    promoTerluar.push(obj[iBarat]);
    promoTerluar.push(obj[iTimur]);
    promoTerluar.push(obj[iUtara]);
    promoTerluar.push(obj[iSelatan]);
    var rectangleTerluar = new google.maps.Rectangle({
        strokeColor: 'none',
        strokeOpacity: 0,
        strokeWeight: 2,
        fillColor: '#ECF19D',
        fillOpacity: 0.35,
        map: map,
        bounds: {
            north: parseFloat(obj[iUtara].latitude),
            east: parseFloat(obj[iTimur].longitude),
            south: parseFloat(obj[iSelatan].latitude),
            west: parseFloat(obj[iBarat].longitude)
        }
    });
    console.log("Promosi Terluar", JSON.stringify(promoTerluar));
}
```

Objek data promosi di-passing kedalam fungsi tersebut kemudian diidentifikasi dan disimpan titik Latitude dan Longitude yang paling besar dan yang paling kecil. Hasil dari fungsi ini adalah berupa objek data baru yang berisi 2 s.d. 4 titik promosi.

V.2.4. Titik Promosi Tidak Efektif

Pada proses mendapatkan nilai NPPK sudah didapatkan nilai rata-rata NPPK. Efektifitas titik promosi dapat digolongkan menjadi 3 yaitu yang bernilai nol, dibawah rata-rata, dan diatas rata-rata. Berikut ini adalah fungsi yang digunakan untuk menghitung efektifitas titik promosi.

```
function getPromosiTidakEfektif(){
    var jmlnol=0;
    var jmlDibawah=0;
    var jmlDiatas=0;
    for(i in objPromo){
        if(objPromo[i].NPPK==0){
            jmlnol++;
        }
        if(objPromo[i].NPPK<rataNPPK){
            jmlDibawah++;
        }
        if(objPromo[i].NPPK>rataNPPK){
            jmlDiatas++;
        }
    }
    console.log("persentase promosi nppk 0",
        (jmlnol/objPromo.length*100).toFixed(0) + "%");
    console.log("promosi nppk dibawah rata",
        (jmlDibawah/objPromo.length*100).toFixed(0) + "%");
    console.log("promosi nppk diatas rata",
        (jmlDiatas/objPromo.length*100).toFixed(0) + "%");
}
```

Keluaran fungsi tersebut diatas dalam konsol adalah sebagai berikut:

```
persentase promosi nppk 0 0.0%
promosi nppk dibawah rata 65.4%
promosi nppk diatas rata 34.6%
```

V.2.5. Rekomendasi Titik Promosi Baru

Terdapat beberapa langkah dan fungsi yang digunakan untuk menangani beberapa hal untuk mendapatkan titik promosi baru, berikut ini adalah langkah-langkah beserta fungsi tersebut:

1. Cari titik domisili yang sharednumbernya=0. Fungsi ini akan mencari data pada objek data mahasiswa dengan nilai sharednumber sama dengan 0.


```

var TDSN0=[];
function getTDSN0(){
    var tdsn0=[];
    for(var i in objMhs){
        if(objMhs[i].sharednumber==0){
            tdsn0.push(objMhs[i]);
        }
    }
    return tdsn0;
}

```

2. Tentukan jumlah titik domisili minimal untuk 1 titik rekomendasi promosi baru (diasumsikan bahwa 1 titik rekomendasi minimal memiliki 4 titik domisili).

```

var jumlahDMRPB=4;

```

3. Tentukan jarak maksimal antar titik domisili dalam 1 titik rekomendasi promosi (diasumsikan bahwa jarak maksimal antara titik domisili dengan titik rekomendasi tidak boleh lebih dari 4.5km).

```

var jarakDMRPB=4.5;

```

4. Cari kelompok titik domisili yang eligible untuk 1 titik rekomendasi promosi.

```

var kelompok=[];
var arrKelompok=[];
var usedNode=[];
function cariKelompokDRPB(){
    for (var i=0; i<TDSN0.length;i++){
        kelompok=[];
        if(usedNode.indexOf(TDSN0[i])>0) continue;
        for (var j=0; j<TDSN0.length;j++){
            if(getDistance(TDSN0[i].latitude,TDSN0[i].longitude,
                TDSN0[j].latitude,TDSN0[j].longitude)<=jarakDMRPB){
                kelompok.push(TDSN0[j]);
                usedNode.push(TDSN0[j]);
            }
        }
        arrKelompok.push(kelompok);
    }
    console.log("Data Rekomendasi Promosi",
        JSON.stringify(usedNode));
}

```

Fungsi akan mencari kumpulan domisili dari objek data mahasiswa yang berdekatan dalam jarak yang telah ditentukan (dalam hal ini diasumsikan 4.5km). seluruh data domisili mahasiswa yang layak untuk dijadikan rekomendasi akan diperiksa jaraknya dengan tiap-tiap titik

dari data tersebut jika memenuhi persyaratan jarak maka data tersebut akan disimpan dalam sebuah kelompok data, dan masing-masing kelompok data tersebut disimpan dalam objek kumpulan kelompok.

5. Tentukan perkiraan titik pusat rekomendasi promosi baru dan gambar lingkaran untuk titik rekomendasi promosi baru.

Pada langkah ini terdapat fungsi (`tampilkanTitikPusatRPB`) yang akan memeriksa data dari data kumpulan kelompok domisili yang berdekatan hasil dari langkah nomor 4 apakah jumlahnya sama dengan atau lebih besar dari jumlah titik domisili minimal yang telah ditentukan pada langkah nomor 2 jika memenuhi syarat maka akan dilanjutkan dengan menggambar area titik rekomendasi (lihat fungsi `gambarAreaPromosiBaru`).

```
function tampilkanTitikPusatRPB(){  
  for(i in arrKelompok){  
    if(arrKelompok[i].length>=jumlahDMRPB){  
      gambarAreaPromosiBaru(arrKelompok[i]);  
    }  
  }  
}
```



```

function gambarAreaPromosiBaru(kelompok){
    var n; var e; var s; var w;
    console.log("Data Rekomendasi Promosi Baru",
        JSON.stringify(kelompok));
    for(i in kelompok){
        if(i==0){
            var n=parseFloat(kelompok[i].latitude);
            var e=parseFloat(kelompok[i].longitude);
            var s=parseFloat(kelompok[i].latitude);
            var w=parseFloat(kelompok[i].longitude);
        }else{
            if(n<parseFloat(kelompok[i].latitude))
                n=parseFloat(kelompok[i].latitude);
            if(e<parseFloat(kelompok[i].longitude))
                e=parseFloat(kelompok[i].longitude);
            if(s>parseFloat(kelompok[i].latitude))
                s=parseFloat(kelompok[i].latitude);
            if(w>parseFloat(kelompok[i].longitude))
                w=parseFloat(kelompok[i].longitude);
        }
    }

    var rectangle = new google.maps.Rectangle({
        strokeColor: 'none',
        strokeOpacity: 0,
        strokeWeight: 2,
        fillColor: '#FF0000',
        fillOpacity: 0.35,
        map: map,
        bounds: {
            north: n,
            east: e,
            south: s,
            west: w
        }
    });

    var x,y;
    x=w+(e-w)/2;
    y=s+(n-s)/2;
    var cityCircle = new google.maps.Circle({
        strokeColor: '#FF0000',
        strokeOpacity: 0,
        strokeWeight: 2,
        fillColor: '#FF0000',
        fillOpacity: 0.35,
        map: map,
        center: {lat: y, lng: x},
        radius: RADIUS_INDUKSI
    });
    console.log("Titik Pusat Promosi", "Lat: "+y+" Lng: "+x);
}

```

Hasil dari keseluruhan tujuan penelitian menunjukkan bahwa pemilihan titik promosi Humas PMB sudah baik. Nilai perkiraan pengaruh kontribusi untuk masing-masing titik promosi memberikan kontribusi sebesar 81,3%, memang jumlah titik promosi yang nilai perkiraan pengaruh kontribusinya masih banyak

di bawah rata-rata yaitu 65,4% hal ini menandakan bahwa Humas USNI dapat memberikan perhatian lagi terhadap titik promosi tersebut agar naik nilai perkiraan kontribusinya.

Titik promosi terluar terdapat 4 titik dimana total NPPK dari titik promosi terluar sebesar 20.1 dengan angka dikisaran NPPK, 3 s.d. 7.5. ini menandakan bahwa jangkauan promosi Humas USNI dapat diperluas terutama di area sekitar SM Al-Huda pada titik Latitude:-6.1496746 dan Longitude:106.7268438 yang memberikan NPPK sebesar 7.5.



BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

VI.1. Penggunaan Metode Untuk Data Periode Lainnya

Membandingkan hasil dari metode ini dengan menggunakan data periode promosi yang berbeda memungkinkan untuk ditarik benang sehingga mengarahkan metode ini sebagai salah satu metode untuk pengambilan keputusan bagi Humas USNI untuk menentukan titik-titik promosi di masa berikutnya.

VI.2. Peningkatan Aplikasi Agar Siap Digunakan End User

Perangkat lunak yang dihasilkan dari penelitian ini baru sebatas fungsi-fungsi pokok. Perlu dirancang dengan kebutuhan operasional yang lebih kompleks sehingga benar-benar dapat digunakan oleh pengguna akhir.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan

Hasil dari pengolahan data dalam penelitian pemetaan promosi PMB USNI terhadap sebaran mahasiswa baru dengan menggunakan Google Maps di Universitas Satya Negara dapat disimpulkan bahwa:

1. Kegiatan promosi Humas USNI sudah cukup baik, hal ini dapat dilihat dari beberapa hal, antara lain:
 - Nilai perkiraan pengaruh kontribusi titik promosi adalah 81,3%
 - Tidak ada titik promosi yang Nilai perkiraan pengaruh kontribusinya adalah 0
 - Nilai perkiraan pengaruh kontribusi dari 4 titik promosi terluar berkisar dari 3 s.d. 7,5 (ada 1 titik diatas rata2)
2. Humas USNI masih dapat melakukan perluasan dengan menambah 5 titik area promosi baru antara lain:
 - Titik Pusat Promosi Lat: -6.34393295 Lng: 106.72688035
 - Titik Pusat Promosi Lat: -6.29978725 Lng: 106.85368535
 - Titik Pusat Promosi Lat: -6.2655385500000005 Lng: 106.8523155
 - Titik Pusat Promosi Lat: -6.30888725 Lng: 106.81600805
 - Titik Pusat Promosi Lat: -6.2881329 Lng: 106.6741358

VII.1. Saran

Terdapat beberapa titik yang mungkin memiliki prospek pemasaran dan dapat memberikan nilai kontribusi tambahan. Terdapat titik domisili mahasiswa di wilayah parung panjang, melihat jalur transportasi kereta api yang mudah aksesnya untuk menuju ke Kampus USNI menjadikan sepanjang wilayah ini perlu dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Rosa, 2014. Rekayasa Perangkat Lunak. Informatika.

Larman, 2002. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-oriented Analysis and Design and the Unified Process. Prentice Hall Professional.

Sommerville. 2011. Software Engineering. Addison-Wesley.

Pressman. 2011. Software Engineering A Practioner's Approach. Mc Graw Hills.

Kamus Besar Bahasa Indonesia. <https://www.igi-global.com/dictionary>

Sunfu Hu. 2013. Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP.NET.

Wasim Ahmad. 2013, A Google Map Based Social Network (GMBSN) for Exploring Information about a Specific Territory.

Akanbi A. K. 2013. Integration of a city GIS data with Google Map API and Google Earth API for a web based 3D Geospatial Application.

Wasim Ahmad. 2013. A Google Map Based Social Network (GMBSN) for Exploring Information about a Specific Territory.

K.S.Ramya. 2015. Direction with Way Point Maker using Google Map API.

Akanbi A. K. 2013. Integration of a city GIS data with Google Map API and Google Earth API for a web based 3D Geospatial Application.

<http://whatis.techtarget.com/definition/Google-Maps>

https://www.w3schools.com/graphics/google_maps_intro.asp

<https://developers.google.com/maps/documentation/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula