

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN
VAKSINASI TERHADAP JUMLAH KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN
MULTIPLE LINEAR REGRESSION DAN *PEARSON CORRELATION*
*PRODUCT MOMENT***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Ilmu Komputer



oleh
AQHBAR HABIB
1702752

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2021

Aqhbar Habib, 2021
*ANALISIS KORELASI OPEN STREET MAP, DEMOGRAFI, DAN VAKSINASI TERHADAP JUMLAH
KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN MULTIPLE LINEAR REGRESSION DAN PEARSON CORRELATION
PRODUCT MOMENT*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN
VAKSINASI TERHADAP JUMLAH KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN
MULTIPLE LINEAR REGRESSION DAN *PEARSON CORRELATION*
*PRODUCT MOMENT***

Oleh

Aqhbar Habib

NIM 1702752

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh

Gelar Sarjana Komputer di Fakultas Pendidikan Matematika dan

Ilmu Pengetahuan Alam

© Aqhbar Habib 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak

ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

Aqhbar Habib, 2021

***ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN VAKSINASI TERHADAP JUMLAH
KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION* DAN *PEARSON CORRELATION*
*PRODUCT MOMENT****

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

AQHBAR HABIB

1702752

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN
VAKSINASI TERHADAP JUMLAH KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN
MULTIPLE LINEAR REGRESSION DAN *PEARSON CORRELATION*
*PRODUCT MOMENT***

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:

Pembimbing I,



Lala Septem Riza, M.T., Ph.D.

NIP. 197809262008121001

Pembimbing II,



Erna Piantari, S.Kom., M.T.

NIP. 920171219890224201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer



Dr. Rani Megasari, M.T.

NIP. 198705242014042002

Aqhbar Habib, 2021

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN VAKSINASI TERHADAP JUMLAH
KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION* DAN *PEARSON CORRELATION*
*PRODUCT MOMENT***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN

Dengan ini, penulis menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Korelasi *Open Street Map*, Demografi, dan Vaksinasi Terhadap Jumlah Kasus Covid-19 Menggunakan *Multiple Linear Regression* dan *Pearson Correlation Product Moment*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya penulis sendiri. Penulis tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, penulis siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya penulis ini.

Bandung, Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Aqhbar Habib

NIM 1702752

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN
VAKSINASI TERHADAP JUMLAH KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN
MULTIPLE LINEAR REGRESSION DAN *PEARSON CORRELATION
PRODUCT MOMENT***

Oleh

Aqhbar Habib — aqhbarhabib@upi.edu

1702752

ABSTRAK

Pada awal tahun 2020, dunia digemparkan dengan merebaknya penyebaran penyakit menular mematikan yang disebut *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan korelasi data spasial, data demografi, dan data Vaksinasi terhadap penyebaran Covid-19 di Kota Bandung menggunakan *Multiple Linear Regression* (MLR) dan *Pearson Correlation Product Moment* (*Pearson's r*). Hasil eksperimen model MLR menunjukkan bahwa hanya terdapat 3 variabel yang memiliki hubungan korelasi yang signifikan terhadap Kasus Covid-19, yaitu variabel *Residential*, Kepadatan Penduduk, dan Rumah Sehat yang semuanya memiliki arah hubungan yang positif dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,554. Model yang dibangun lolos dari pengujian 3 Asumsi Klasik sehingga dapat dipercaya tingkat kebenarannya. Hasil eksperimen model *Pearson's r* yang melibatkan 5 periode vaksinasi menunjukkan bahwa dari 30 kecamatan di Kota Bandung, terdapat 20 kecamatan yang memiliki hubungan korelasi yang signifikan antara Vaksinasi terhadap Penambahan Kasus Covid-19. 20 kecamatan tersebut memiliki arah hubungan korelasi yang negatif dan nilai korelasi di atas 80,54%. Sedangkan hasil eksperimen model *Pearson's r* yang melibatkan 6 periode vaksinasi menunjukkan bahwa hanya terdapat 9 kecamatan yang memiliki hubungan korelasi yang signifikan. 9 kecamatan tersebut memiliki arah hubungan korelasi yang negatif dan nilai korelasi di atas 72,93%.

Kata Kunci: Covid-19, *Open Street Map*, *ArcGIS*, *Multiple Linear Regression*, *Pearson Correlation Product Moment*.

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN
VAKSINASI TERHADAP JUMLAH KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN
MULTIPLE LINEAR REGRESSION DAN *PEARSON CORRELATION
PRODUCT MOMENT***

Arranged by

Aqhbar Habib — aqhbarhabib@upi.edu

1702752

ABSTRACT

At the beginning of 2020, the world was shocked by the outbreak of a deadly infectious disease called *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19). This study aims to analyze the correlation between spatial data, demographic data, and vaccination data on the spread of Covid-19 in the city of Bandung using *Multiple Linear Regression* (MLR) and *Pearson Correlation Product Moment* (Pearson's r). The experimental results of the MLR model show that there are only 3 variables that have a significant correlation with Covid-19 cases, namely the Residential variable, Population Density, and Healthy Homes, all of which have a positive relationship direction with a determination coefficient value of 0.554. The model that was built passed the 3 Classic Assumptions test so that the level of truth can be trusted. The experimental results of the Pearson's r model involving 5 vaccination periods show that from 30 sub-districts in the city of Bandung, there are 20 sub-districts that have a significant correlation between vaccinations and the addition of Covid-19 cases. The 20 sub-districts have a negative correlation direction and the correlation value is above 80.54%. While the experimental results of the Pearson's r model involving 6 vaccination periods show that there are only 9 sub-districts that have a significant correlation. The 9 sub-districts have a negative correlation direction and the correlation value is above 72.93%.

Keywords: Covid-19, *Open Street Map*, *ArcGIS*, *Multiple Linear Regression*, *Pearson Correlation Product Moment*.

Aqhbar Habib, 2021

**ANALISIS KORELASI *OPEN STREET MAP*, DEMOGRAFI, DAN VAKSINASI TERHADAP JUMLAH
KASUS COVID-19 MENGGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION* DAN *PEARSON CORRELATION
PRODUCT MOMENT***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Swt., karena atas rahmat, karunia, dan kehendaknya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Korelasi *Open Street Map*, Demografi, dan Vaksinasi Terhadap Jumlah Kasus Covid-19 Menggunakan *Multiple Linear Regression Model* dan *Pearson Correlation Product Moment*” ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini ditulis dengan tujuan untuk memenuhi sebagian syarat dalam meraih gelar sarjana komputer atas jenjang studi S1 pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan teman-teman serta kedua orangtua saya baik secara material maupun spiritual.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan keterbatasan yang perlu disempurnakan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran maupun kritik yang membangun agar dapat menjadi lebih baik lagi.

Bandung, Juli 2021



Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil 'Aalamiin, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Peneliti banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Diraswan dan Ibu Jamilawati yang tanpa henti-hentinya memberikan doa dan dukungan, baik itu dukungan moral, materiil, maupun spiritual sehingga dapat memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Lala Septem Riza, M.T., Ph.D. selaku pembimbing I serta Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia atas segala waktu yang dicurahkan untuk membimbing penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibu Erna Piantari, S.Kom., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan saran kepada penulis selama proses penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Muhamad Nursalman, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.
5. Segenap dosen dan seluruh staf akademik Departemen Pendidikan Ilmu Komputer yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Teddy Septian R sebagai teman seperantauan dari Bengkulu yang dari awal hingga sekarang selalu satu tempat kost.
7. Teman-teman Kelas C 2017 Program Studi Ilmu Komputer, khususnya kepada Reza Pahlevi, Luqman Arif, dan Wibi Putra Perdana Suhendra sebagai penyemangat dan pendukung bagi penulis selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman mahasiswa Departemen Ilmu Komputer FPMIPA UPI 2017, terkhusus teman-teman dari kelas C 2017 yang telah berjuang bersama dari awal masa kuliah hingga selesai.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi arti dan dukungan pada penulis.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandung, Juli 2021



Aqhbar Habib

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Data Analytics	8
2.1.1 Descriptive Analytics	9
2.1.2 Diagnostic Analytics	10
2.1.3 Predictive Analytics	10
2.1.4 Prescriptive Analytics	11
2.2 Penyakit Menular <i>Corona Virus Disease 2019</i> (Covid-19)	12
2.2.1 <i>Corona Virus Disease 2019</i> (Covid-19) di Indonesia.....	12
2.2.2 Vaksinasi Covid-19.....	16
2.2.3 Penelitian di Bidang Penyakit Menular.....	18
2.3 Remote Sensing.....	24
2.3.1 Pengenalan dan Sejarah <i>Remote Sensing</i>	24
2.3.2 Radiasi.....	26
2.3.3 Spektrum Elektromagnetik.....	27
2.3.4 <i>Absorption Band</i> dan Jendela Atmosfer.....	28

2.3.5	Spectral Signatures.....	30
2.3.6	Piksels dan <i>Bits</i>	30
2.3.7	Warna dan Citra	32
2.3.8	Metode Pada Remote Sensing.....	33
2.3.9	Acquisition and Analysis of Remote Sensing Images	34
2.4	Geographic Information System (GIS)	50
2.4.1	Pengenalan GIS.....	50
2.4.2	Penerapan GIS.....	51
2.4.3	Komponen GIS.....	53
2.4.4	Data Spasial.....	54
2.4.5	Format Data Spasial	55
2.4.6	Sumber Data Spasial	57
2.4.7	Perangkat Lunak ArcGIS	59
2.4.8	Menampilkan Data OSM Pada ArcGIS	62
2.4.9	Digitasi Geometry Types Point to Polygon Pada ArcGIS	64
2.4.10	Teknik Overlay: Intersect Pada ArcGIS	67
2.4.11	Menghitung Luas Objek Pada ArcGIS	69
2.5	Open Street Map (OSM)	71
2.5.1	Latar Belakang OSM.....	71
2.5.2	Pengenalan OSM.....	73
2.5.3	Mendapatkan Data OSM.....	74
2.6	Multiple Linear Regression	77
2.6.1	Pengenalan Multiple Linear Regression	77
2.6.2	Coefficient Regression	78
2.6.3	Koefisien Determinasi (R²).....	81
2.6.4	Uji F-Simultan.....	82
2.6.5	Uji T-Parsial.....	83
2.6.6	Uji Asumsi Klasik	85
2.7	Pearson Correlation Product Moment	90
2.7.1	Menghitung Nilai Pearson Correlation	91
2.7.2	Uji Signifikansi	92
2.8	Bahasa Pemrograman Python.....	93

2.8.1	Pengenalan Bahasa Pemrograman Python.....	93
2.8.2	Fitur Bahasa Pemrograman Python.....	94
2.8.3	Instalasi Bahasa Pemrograman Python dan Jupyter Notebook.....	94
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		97
3.1	Desain Penelitian.....	97
3.2	Kebutuhan Alat dan Bahan.....	102
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		103
4.1	Pengumpulan Data.....	103
4.1.1	Mengunduh Data Open Street Map (OSM)	103
4.1.2	Mengunduh Data Batas Administrasi Kecamatan di Kota Bandung 113	
4.1.3	Mengunduh Data Demografi.....	114
4.1.4	Memperoleh Data Harian Covid-19 Bandung	119
4.1.5	Memperoleh Data Vaksinasi Covid-19 di Kota Bandung.....	121
4.2	Perancangan Model Komputasi.....	124
4.2.1	Pengolahan Data OSM Menggunakan ArcGIS.....	127
4.2.2	Penggabungan Semua Data OSM dalam Bentuk Tabel.....	135
4.2.3	Normalisasi Data OSM	138
4.2.4	Agregasi Data OSM Menjadi 3 Variabel	142
4.2.5	Penggabungan Data OSM, Demografi, dan Kasus Covid-19	147
4.2.6	Penggabungan Data Vaksinasi Covid-19 dan Kasus Covid-19....	151
4.2.7	Analisis Korelasi	152
4.3	Pengembangan Perangkat Lunak	166
4.3.1	Analisis.....	166
4.3.2	Desain.....	167
4.3.3	Implementasi	168
4.4	Rancangan Skenario Eksperimen	180
4.4.1	Skenario Model Multiple Linear Regression (MLR).....	180
4.4.2	Skenario Model Pearson Correlation Product Moment	181
4.5	Hasil Eksperimen.....	182
4.5.1	Hasil Eksperimen Model Multiple Linear Regression (MLR)	182
4.5.2	Hasil Eksperimen Model Pearson Correlation Product Moment..	188

4.6	Pembahasan	211
4.6.1	Model Multiple Linear Regression (MLR)	211
4.6.2	Model Pearson Correlation Product Moment	215
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		219
5.1	Kesimpulan.....	219
5.2	Saran.....	220
DAFTAR PUSTAKA		221
LAMPIRAN		226

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terkait.....	18
Tabel 2.2 Katalog Citra Spasial Resolusi Menengah dan Tinggi	35
Tabel 2.3 Katalog Citra Spasial Resolusi Rendah	36
Tabel 2.4 Derajat hubungan korelasi	91
Tabel 4.1 Data Spasial yang Diunduh Pada Hot Export Tool.....	105
Tabel 4.2 Data Kepadatan Penduduk Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Pada Tahun 2016-2020.	115
Tabel 4.3 Data Rumah Memenuhi Syarat Sehat Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Pada Tahun 2015-2019.....	116
Tabel 4.4 Data Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Pada Tahun 2017.....	117
Tabel 4.5 Data Rumah Tangga NON-PHBS Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Pada Tahun 2017-2019.	118
Tabel 4.6 Data Vaksinasi Covid-19 Kota Bandung.....	122
Tabel 4.7 Hasil Olah Data OSM <i>file Education School</i>	134
Tabel 4.8 Penggabungan Semua Fitur Data OSM yang Sudah Dihitung Luas Areanya (Satuan Hektar) untuk Masing-masing Kecamatan di Kota Bandung .	136
Tabel 4.9 Normalisasi Data OSM <i>File Education School</i>	138
Tabel 4.10 Data Faktor Lingkungan Dari 27 Data OSM yang Sudah Dinormalisasi Terhadap Luas Masing-masing Kecamatan di Kota Bandung.....	140
Tabel 4.11 Agregasi data OSM.....	142
Tabel 4.12 Pembobotan variabel <i>density of city center</i>	144
Tabel 4.13 Pembobotan variabel <i>density of economics activites</i>	145
Tabel 4.14 Hasil Akhir Pengelompokan dan Pembobotan Data OSM Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung	145
Tabel 4.15 Data Final (<i>Dataset I</i>) untuk Model MLR	148
Tabel 4.16 Beberapa Data final (<i>Dataset II</i>) untuk model <i>Pearson Correlation Product Moment</i>	152
Tabel 4.17 Koefisien regresi MLR.....	182

Tabel 4.18 Hasil Uji T Parsial.....	183
Tabel 4.19 Hasil Uji F Simultan	187
Tabel 4.20 Hasil Uji Normalitas (Metode <i>Shapiro Wilk</i>)	187
Tabel 4.21 Hasil Uji Heteroskedastisitas (Metode <i>Glejser</i>).....	187
Tabel 4.22 Hasil Uji Multikolinieritas (Metode <i>Variance Inflation Factor</i>).....	188
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Nilai <i>Pearson Correlation</i> (r) dengan Melibatkan 5 Periode Waktu Antara Data Vaksinasi Covid-19 dan Data Penambahan Kasus Covid-19 di Kota Bandung	189
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Nilai <i>Pearson Correlation</i> (r) dengan Melibatkan 6 Periode Waktu Antara Data Vaksinasi Covid-19 dan Data Penambahan Kasus Covid-19 di Kota Bandung	197
Tabel 4.25 Hasil Uji <i>T Statistics</i> Nilai <i>Pearson Correlation</i> dengan 5 Periode Waktu Antara Data Vaksinasi Covid-19 dan Data Penambahan Kasus Covid-19 di Kota Bandung.....	205
Tabel 4.26 Hasil Uji R tabel Nilai <i>Pearson Correlation</i> dengan 5 Periode Waktu Antara Data Vaksinasi Covid-19 dan Data Penambahan Kasus Covid-19 di Kota Bandung	206
Tabel 4.27 Hasil Uji <i>T Statistics</i> Nilai <i>Pearson Correlation</i> dengan 6 Periode Waktu Antara Data Vaksinasi Covid-19 dan Data Penambahan Kasus Covid-19 di Kota Bandung.....	208
Tabel 4.28 Hasil Uji R tabel Nilai <i>Pearson Correlation</i> dengan 6 Periode Waktu Antara Data Vaksinasi Covid-19 dan Data Penambahan Kasus Covid-19 di Kota Bandung	209

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Tren Nasional Covid-19 (COVID-19, 2020).....	2
Gambar 2.1 Jenis-jenis <i>Data Analytics</i> (Maydon, 2017).....	9
Gambar 2.2 Struktur SARS-CoV-2 Varian Biasa (Yamamoto et al., 2020).....	13
Gambar 2.3 Grafik Kumulatif Kasus Covid-19 Dunia dari Awal Tahun 2020 Sampai Pertengahan Tahun 2021 (Wordometer, 2021).....	14
Gambar 2.4 Perbandingan Pendapatan Rumah Tangga Berbagai Kalangan Pada Bulan Oktober-November 2020 dengan Bulan Januari 2020 (Smeru, 2021)	15
Gambar 2.5 Grafik Respon Imun Tubuh Ketika Vaksinasi Covid-19 (Pramono, 2021)	17
Gambar 2.6 Tahapan proses <i>Remote Sensing</i> (George-alexandru Ilie, 2011).....	25
Gambar 2.7 Hubungan jumlah energi yang dipancarkan dengan suhu objek (Graham, 1999).	27
Gambar 2.8 Spektrum Elektromagnetik (Graham, 1999).	28
Gambar 2.9 Diagram <i>Atmospheric Windows</i> (Graham, 1999).	29
Gambar 2.10 Piksel pada suatu citra (Graham, 1999).	31
Gambar 2.11 Kecerahan pantulan dari berbagai spektrum (Graham, 1999).....	32
Gambar 2.12 Instrumen Pasif dan Instrumen Aktif Pada <i>Remote Sensing (Remote Sensors, 2021)</i>	33
Gambar 2.13 Tampilan Web OceanColor	37
Gambar 2.14 Antarmuka untuk Mengakses Produk Level 1 dan Level 2 Pada Web OceanColor	38
Gambar 2.15 Antarmuka untuk Mengakses Produk Level 3 Pada Web OceanColor	38
Gambar 2.16 Laman Pengunduhan Produk <i>OceanColor</i>	39
Gambar 2.17 Tampilan Web LPDAAC Beserta Produk yang Tersedia.....	40
Gambar 2.18 Tampilan Menu Download Melalui Data Pool	40
Gambar 2.19 Tampilan Antarmuka Reberveration Beserta Informasi Terkait Pemesanan Data	41

Gambar 2.20 Tampilan Web PO.DAAC.....	42
Gambar 2.21 Tampilan Halaman Pengunduhan Data Citra PO.DAAC	42
Gambar 2.22 Pengunduhan Data PO.DAAC dengan FTP.....	43
Gambar 2.23 Tampilan Web LAADS.....	43
Gambar 2.24 Formulir Kriteria Pencarian Data Citra LAADS.....	44
Gambar 2.25 Pemesanan Data Citra Spasial LAADS	45
Gambar 2.26 Tampilan Antarmuka Fitur EarthExplorer	47
Gambar 2.27 Tampilan Antarmuka <i>Tools</i> EOLI-SA	47
Gambar 2.28 Tampilan Antarmuka GIOVANNI.....	49
Gambar 2.29 Komponen <i>geographic information system</i> (Nirwansyah, 2017)...	53
Gambar 2.30 Format data vektor (Barkey, 2009).	55
Gambar 2.31 Format data raster (Barkey, 2009).....	56
Gambar 2.32 Contoh Peta Analog (Willmes et al., 2017)	57
Gambar 2.33 Contoh Data Penginderaan Jauh (Przyborski, n.d.)	58
Gambar 2.34 Tampilan Awal Perangkat Lunak ArcMap dari ArcGIS Desktop ..	59
Gambar 2.35 Tampilan Data OSM Sebaran Sekolah di Kota Bandung	63
Gambar 2.36 Contoh Tabel Atribut dari <i>file</i> OSM	63
Gambar 2.37 Menu <i>Catalog</i> Pada ArcGIS	64
Gambar 2.38 Window Pembuatan <i>Shapefile</i> Baru.....	65
Gambar 2.39 Window Pemilihan <i>File</i> yang Akan di- <i>edit</i>	65
Gambar 2.40 Digitasi Data Point to Polygon.....	66
Gambar 2.41 Hasil Digitasi Data Point to Polygon Sementara	66
Gambar 2.42 Window Join Atribut <i>Shapefile</i>	67
Gambar 2.43 Hasil Digitasi Data Point to Polygon Final	67
Gambar 2.44 Window Teknik Overlay Intersect.....	68
Gambar 2.45 Hasil Intersect Data OSM dengan Batas Administrasi Kecamatan di Kota Bandung.....	68
Gambar 2.46 Tabel Atribut Data <i>Shapefile</i>	69
Gambar 2.47 Window <i>Add Field</i>	69
Gambar 2.48 Window <i>Calculate Geometry</i>	70
Gambar 2.49 Data Atribut Hasil Pengolahan Data OSM	70

Gambar 2.50 Grafik pertumbuhan awal pengguna dan kontribusi ke OSM (Haklay & Weber, 2008).....	71
Gambar 2.51 Fitur penentuan wilayah <i>Hot Export Tool</i>	75
Gambar 2.52 Fitur deskripsi data yang akan diunduh.....	75
Gambar 2.53 Fitur pemilihan format <i>file</i> OSM.....	76
Gambar 2.54 Fitur pemilihan fitur OSM.....	76
Gambar 2.55 Fitur <i>export file</i> OSM.....	77
Gambar 2.56 Halaman unduh Anaconda sesuai sistem operasi.....	95
Gambar 2.57 Tampilan Anaconda sebelum dan sesudah instalasi.	95
Gambar 2.58 Perintah menjalankan Jupyter Notebook pada Anaconda.....	96
Gambar 2.59 Tampilan awal Jupyter Notebook pada Web Browser.....	96
Gambar 3.1 Desain penelitian untuk analisis hubungan korelasi data OSM, Demografi, dan Vaksinasi terhadap penyebaran Covid-19.....	98
Gambar 4.1 Tampilan Antarmuka Hot Export Tool di Kota Bandung.....	104
Gambar 4.2 Data OSM Sebaran Sekolah di Kota Bandung.....	113
Gambar 4.3 Hasil pencarian data peta per wilayah di Portal Geospasial Indonesia	114
Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Kepadatan Penduduk Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Tahun 2016-2020.....	115
Gambar 4.5 Grafik Rata-rata Persentase Rumah Memenuhi Syarat Sehat Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Tahun 2015-2019.....	116
Gambar 4.6 Grafik Persentase Masyarakat Berpenghasilan Rendah Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Tahun 2017	117
Gambar 4.7 Persentase Rumah Tangga NON-PHBS Pada 30 Kecamatan di Kota Bandung Pada Tahun 2017-2019.....	118
Gambar 4.8 Halaman data Covid-19 Pusat Informasi Covid-19 Bandung.....	119
Gambar 4.9 Data Kasus Harian Covid-19 di 30 Kecamatan Kota Bandung	120
Gambar 4.10 <i>Computational model</i> Analisis Data OSM, Demografi, dan Vaksinasi Covid-19 Terhadap Penyebaran Covid-19	125
Gambar 4.11 Hasil Penentuan Wilayah Amat Untuk Kota Bandung Pada Hot Export Tool	127

Gambar 4.12 <i>Form describe</i> Pada Hot Export Tool	128
Gambar 4.13 Format <i>file</i> OSM yang Tersedia di Hot Export Tool	129
Gambar 4.14 Form pemilihan data faktor lingkungan OSM pada Hot Export Tool	129
Gambar 4.15 Tampilan <i>summary</i> dan <i>export</i> data OSM pada Hot Export Tool.	130
Gambar 4.16 Data sebelum digitasi ke <i>vector polygon</i>	131
Gambar 4.17 Data sesudah digitasi ke <i>vector polygon</i>	131
Gambar 4.18 Atribut data <i>school</i> sebelum proses <i>intersect</i>	132
Gambar 4.19 Atribut data <i>school</i> sesudah proses <i>intersect</i>	132
Gambar 4.20 Atribut data <i>school</i> sesudah <i>calculate geometry</i>	133
Gambar 4.21 <i>Pseudocode</i> menghitung matriks A untuk Perhitungan Nilai Koefisien Regresi	153
Gambar 4.22 <i>Pseudocode</i> menghitung matriks H untuk Perhitungan Nilai Koefisien Regresi	154
Gambar 4.23 <i>Pseudocode</i> menghitung matriks β (koefisien regresi MLR).....	155
Gambar 4.24 <i>Pseudocode</i> menghitung nilai <i>T-Statistics</i> Model MLR	156
Gambar 4.25 <i>Pseudocode</i> menghitung nilai Y prediksi Model MLR	156
Gambar 4.26 <i>Pseudocode</i> menghitung koefisien determinasi Model MLR	157
Gambar 4.27 <i>Filter</i> variabel yang tidak signifikan Model MLR.....	158
Gambar 4.28 <i>Pseudocode F-Test</i> Model MLR	159
Gambar 4.29 <i>Pseudocode</i> menghitung nilai <i>Shapiro Wilk</i> Pada Uji Asumsi Klasik Model MLR.....	161
Gambar 4.30 <i>Pseudocode Heteroskedastisitas</i> Pada Uji Asumsi Klasik Model MLR	162
Gambar 4.31 <i>Pseudocode</i> menghitung nilai VIF Pada Uji Asumsi Klasik Model MLR	163
Gambar 4.32 <i>Pseudocode</i> untuk menghitung nilai <i>Pearson Correlation</i> (r).....	164
Gambar 4.33 Uji <i>T Statistics</i> Pada Model Pearson's r	165
Gambar 4.34 <i>Pseudocode</i> Uji R tabel Pada Model Pearson's r	166
Gambar 4.35 Kode Program untuk <i>Import Library</i> yang diperlukan pada Model MLR	168

Gambar 4.36 Kode program untuk menghitung matriks A.....	170
Gambar 4.37 Kode program untuk menghitung matriks H.....	170
Gambar 4.38 Kode program untuk menghitung matriks β	171
Gambar 4.39 Kode program untuk Uji T-Parsial.....	172
Gambar 4.40 Kode program untuk menghitung nilai Y prediksi.....	172
Gambar 4.41 Kode program untuk menghitung nilai r^2	173
Gambar 4.42 Kode program untuk <i>Filtering</i> variabel yang tidak signifikan.....	174
Gambar 4.43 Kode program Uji F-Simultan.....	174
Gambar 4.44 Kode program untuk Uji Normalitas.....	175
Gambar 4.45 Kode Program untuk Uji Heteroskedastisitas	176
Gambar 4.46 Kode program untuk Uji Multikolinearitas	176
Gambar 4.47 Kode program untuk <i>Import Library</i> yang digunakan.....	177
Gambar 4.48 Kode program <i>Pearson Correlation</i>	178
Gambar 4.49 Kode program untuk pembuatan grafik	178
Gambar 4.50 Kode program Uji <i>T Statistics</i>	179
Gambar 4.51 Kode program Uji R tabel	179
Gambar 4.52 Grafik Hubungan Residential Terhadap Jumlah Kasus Covid-19 pada 30 Kecamatan di Kota Bandung.....	184
Gambar 4.53 Grafik Hubungan Kepadatan Penduduk Terhadap Jumlah Kasus Covid-19 pada 30 Kecamatan di Kota Bandung.....	185
Gambar 4.54 Grafik Hubungan Rumah Sehat Terhadap Jumlah Kasus Covid-19 pada 30 Kecamatan di Kota Bandung.....	186

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rasam, A. R., Shariff, N. M., & Dony, J. F. (2016). Identifying high-risk populations of tuberculosis using environmental factors and gis based multi-criteria decision making method. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 42(4W1), 9–13. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W1-9-2016>
- Abdulloh, R. (2018). *7 In 1 Pemrograman Web Untuk Pemula*. PT Elex Media Komputindo.
- Ahmad. (2021). *Covid-19 Vaccination*. <https://microbiologynotes.com/>
- Aiken, L., West, S., Pitts, S., Baraldi, A., & Wurpts, I. (2012). Data Analysis Issues: Multiple Linear Regression. *Research Methods in Psychology*, 511–542.
- Ambrosius, W. T. (2016). Topics in Biostatistics. In *2015 10th International Conference on Information, Communications and Signal Processing, ICICS 2015*. <https://doi.org/10.1109/ICICS.2015.7459974>
- BANDUNG, P. I. C.-19 K. (2020). *Data COVID-19 Kota Bandung*. PUSAT INFORMASI COVID-19 KOTA BANDUNG. covid19.bandung.go.id
- Barkey, D. I. R. A. (2009). *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Brinkmann, B. (2021). *Comparing Descriptive, Predictive, Prescriptive, and Diagnostic Analytics*. Logianalytics. <https://www.logianalytics.com/predictive-analytics/comparing-descriptive-predictive-prescriptive-and-diagnostic-analytics/>
- Chee, J. D., & Queen, T. (2016). Pearson ' s Product-Moment Correlation : Sample Analysis Pearson ' s Running head : Pearson ' s Product Moment

- Correlation Pearson ' s Product Moment Correlation : Sample Analysis
Jennifer Chee University of Hawaii at M ā noa School of Nursing.
ResearchGate, May 2015. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1856.2726>
- Chen, X., Huang, Y., Li, J., Wang, S., & Pei, T. (2020). Clustering characteristics of COVID-19 cases and influencing factors in chongqing municipality. *Progress in Geography*, 39(11). <https://doi.org/10.18306/dlkxjz.2020.11.002>
- COVID-19, S. T. P. (2020). *Data sebaran COVID-19*. Satuan Tugas Penanganan COVID-19. covid19.go.id
- Dewi, W. A. F. (2020). Dampak COVID-19 terhadap Implementasi Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v2i1.89>
- George-alexandru Ilie, G. V. (2011). *Spaceborne SAR Tomography : Application in Urban Environment Coordinator : Gabriel VASILE*. May.
- Gibson, P. (2021). *Types of Data Analysis*. <https://chartio.com/learn/data-analytics/types-of-data-analysis/>
- Graham, S. (1999). *Remote Sensing*. Nasa Earth Observatory. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/RemoteSensing>
- Grégoire, G. (2015). Multiple linear regression. *EAS Publications Series*, 66, 45–72. <https://doi.org/10.1051/eas/1466005>
- Gujarati, D. N. (n.d.). *Basics Econometrics*.
- Haklay, M., & Weber, P. (2008). OpenStreetMap: User-Generated Street Maps. *Pervasive Computing*. *IEEE Pervasive Computing*, 7(4), 12–18.
- Han, Y., Yang, L., Jia, K., Li, J., Feng, S., Chen, W., Zhao, W., & Pereira, P. (2021). Science of the Total Environment Spatial distribution characteristics of the COVID-19 pandemic in Beijing and its relationship with environmental factors. *Science of the Total Environment*, 761(December 2019), 144257. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144257>

- Haq, A. (2020). *Analisis Spasial (Topografi) Tuberkulosis Paru di Kota Pariaman, Bukittinggi, dan Dumai Tahun 2010-2016*.
- Kadi, N., & Khelfaoui, M. (2020). Population density, a factor in the spread of COVID-19 in Algeria: statistic study. *Bulletin of the National Research Centre*, 44(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00393-x>
- KementrianKesehatanRI. (2020). Pedoman pencegahan dan pengendalian coronavirus disease (covid-19). *Pedoman Kesiapan Menghadapi COVID-19*, 0–115.
- Kuhlman, D. (2013). A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises. In *A Python Book*.
- Kumari, R. (2021). *What is Data Analytics and its types*. Analyticssteps. <https://www.analyticssteps.com/blogs/what-data-analytics-and-its-types>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2005). *Geographic information systems and science*. John Wiley & Sons.
- Markus Neteler, H. M. (2005). *Open Source GIS: A Grass GIS Approach* (second).
- Maydon, T. (2017). *The 4 Types of Data Analytics*. KDNuggets. <https://www.kdnuggets.com/2017/07/4-types-data-analytics.html>
- Michael Law, A. C. (2015). *Getting To Know ArcGis* (4th ed.). Esri Press.
- Murray R. Spiegel, John J. Schiller, R. A. S. (n.d.). *PS Schaum Probability And Statistics*.
- NASA. (2020). *What is Remote Sensing?* EARTHDATA. <https://earthdata.nasa.gov/learn/remote-sensing>
- Nasution, D. A. D., Erlina, E., & Muda, I. (2020). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Benefita*, 5(2), 212. <https://doi.org/10.22216/jbe.v5i2.5313>

- Nirwansyah, A. W. (2017). Dasar Sistem Informasi Geografi dan Aplikasinya Menggunakan ARCGIS 9.3. In *Deepublish* (Issue May).
- Niu, Q., Wu, W., Shen, J., Huang, J., & Zhou, Q. (2021). Relationship between built environment and covid-19 dispersal based on age stratification: A case study of Wuhan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph18147563>
- Olive, D. J. (2017). Linear regression. In *Linear Regression*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-55252-1>
- Openstreetmapindonesia. (2021). *Open Street Map Indonesia*. Open Street Map Indonesia. www.openstreetmap.id
- Przyborski, P. (n.d.). *How to Interpret a Satellite Image: Five Tips and Strategies*. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/ColorImage>
- Ramírez-Aldana, R., Gomez-Verjan, J. C., Bello-Chavolla, O. Y., & Peterson, T. (2020). Spatial analysis of COVID-19 spread in Iran: Insights into geographical and structural transmission determinants at a province level. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(11), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008875>
- Remote Sensors*. (2021). Earth Data. <https://earthdata.nasa.gov/learn/remote-sensors>
- Singh, R. K., Rani, M., Bhagavathula, A. S., Sah, R., Rodriguez-Morales, A. J., Kalita, H., Nanda, C., Sharma, S., Sharma, Y. D., Rabaan, A. A., Rahmani, J., & Kumar, P. (2020). Prediction of the COVID-19 pandemic for the top 15 affected countries: Advanced autoregressive integrated moving average (ARIMA) model. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), 1–10. <https://doi.org/10.2196/19115>
- Smeru. (2021). *The social and economic impacts of COVID-19 on households and strategic policy recommendations for Indonesia*.

- Wang, G., & Xu, Z. (2005). Solving a kind of restricted matrix equations and Cramer rule. *Applied Mathematics and Computation*, 162(1), 329–338. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2003.12.118>
- WHO. (n.d.). *Vaccines and immunization: What is vaccination*. WHO TEAM. Retrieved July 26, 2021, from <https://www.who.int/>
- Willmes, C., Becker, D., Verheul, J., Yener, Y., Zickel, M., Bolten, A., Bubenzer, O., & Bareth, G. (2017). PaleoMaps: SDI for open paleoenvironmental GIS data. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 12(May), 39–61. <https://doi.org/10.2902/1725-0463.2017.12.art3>
- Wordometer. (2021). *COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC*. Wordometer. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- Yamamoto, V., Bolanos, J. F., Fiallos, J., Strand, S. E., Morris, K., Shahrokhinia, S., Cushing, T. R., Hopp, L., Tiwari, A., Hariri, R., Sokolov, R., Wheeler, C., Kaushik, A., Elsayegh, A., Eliashiv, D., Hedrick, R., Jafari, B., Johnson, J. P., Khorsandi, M., ... Kateb, B. (2020). COVID-19: Review of a 21st Century Pandemic from Etiology to Neuro-psychiatric Implications. *Journal of Alzheimer's Disease*, 77(2), 459–504. <https://doi.org/10.3233/JAD-200831>
- Yuliana, Y. (2020). Corona virus diseases (Covid-19): Sebuah tinjauan literatur. *Wellness And Healthy Magazine*, 2(1), 187–192. <https://doi.org/10.30604/well.95212020>