

SKRIPSI
PEMANFAATAN METODE *KRIGING* DAN *SIMULASI MONTE CARLO*
UNTUK MEMPREDIKSI PERSEBARAN DEMAM BERDARAH *DENGUE*
(DBD) BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
(Studi Kasus : Kota Malang)



Oleh

Margareta Irda Sartika 1925043

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMANFAATAN METODE *KRIGING* DAN *SIMULASI MONTE CARLO*
UNTUK MEMPREDIKSI PERSEBARAN DEMAM BERDARAH *DENGUE*
(DBD) BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
(Studi Kasus : Kota Malang)

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi persyaratan dalam mengajukan skripsi pada Program
Studi Teknik Geodesi S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

Margareta Irda Sartika

19.25.043

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT
NIP.Y. 1039500280



Feny Arafah, ST., MT
NIP.P.1031500516



Mengetahui,
Ketua Program Studi/Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT
NIP.Y. 1039500280



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : MARGARETA IRDA SARTIKA
NIM : 1925043
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : PEMANFAATAN METODE KRIGING DAN SIMULASI
MONTE CARLO UNTUK MEMPREDIKSI PERSEBARAN
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) BERBASIS
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS.**
(Studi Kasus : Kota Malang)

Telah Dipertahankan Di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata 1(S-1)

Pada Hari : Rabu
Tanggal : 06 September 2023
Dengan Nilai :

Pantia Ujian Skripsi

Ketua

Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT
NIP.Y. 1039500280

Dosen Penguji I

A. Edwip Tahjadi, ST, MT, Ph.D
NIP.Y.1039800320

Dosen Pembimbing

Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT
NIP.Y. 1039500280

Dosen Penguji II

Fransisca Ijwi Agustina, ST., M.Eng
NIP.P.1012000582

**PEMANFAATAN METODE *KRIGING* DAN *SIMULASI MONTE CARLO*
UNTUK MEMPREDIKSI PERSEBARAN DEMAM BERDARAH *DENGUE*
(DBD) BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

(Studi Kasus : Kota Malang)

Margareta Irda Sartika 1925043

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST.,MT

ABSTRAKSI

Kota Malang merupakan sebuah kota yang terletak di provinsi Jawa Timur, Indonesia, Kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya, dan kota terbesar ke-12 di Indonesia. Demam Berdarah Dengue (DBD) menjadi penyakit yang berbahaya di Kota Malang, dimana pada tahun 2020 tercatat jumlah 292 kasus, tahun 2021 jumlah kasus 261 dan 3 diantaranya meninggal dunia dan tahun 2022 tercatat 561 kasus dan 11 diantaranya meninggal dunia. Kasus DBD yang selalu berfluktuasi setiap tahunnya membuat permasalahan ini semakin menantang untuk memprediksi sebaran angka kejadian DBD. Sehingga tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah mengetahui prediksi jumlah dan wilayah persebaran DBD yang mungkin terjadi pada tahun 2023 di Kota Malang. Dalam penelitian ini ada dua metode yang digunakan dalam memprediksi DBD tahun 2023 yaitu *simulasi monte carlo* dan *kriging*. *Simulasi monte carlo* berdasarkan jumlah kasus DBD 2020-2022 menghasilkan prediksi jumlah kasus DBD tahun 2023, dimana jumlah kasus 780 dengan prediksi angka kejadian terendah 21 kasus yang tercatat di Puskesmas Pandanwangi dan prediksi angka kejadian DBD tertinggi 88 kasus yang tercatat di Puskesmas Arjuno, Puskesmas Bareng, Puskesmas Arjowinangun, dan Puskesmas Mojolangu. Pemetaan menggunakan metode *kriging* dengan *type ordinary kriging* menghasilkan prediksi wilayah sebaran kasus DBD di 5 kecamatan yang terdiri dari 57 kelurahan di Kota Malang pada tahun 2023

Kata kunci: Demam Berdarah *Dengue* (DBD), *Kriging*, *Simulasi Monte Carlo*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Margareta Irda Sartika
NIM : 1925043
Program Studi : Teknik Geodesi S-I
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**“PEMANFAATAN METODE *KRIGING* DAN *SIMULASI MONTE CARLO*
UNTUK MEMPREDIKSI PERSEBARAN DEMAM BERDARAH *DENGUE*
(DBD) BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS”**

(Studi Kasus : Kota Malang)

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikasikan serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, September 2023

Yang Membuat Pernyataan



Margareta Irda Sartika
1925043

LEMBAR PERSEMBAHAN

Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka terlaksanalah segala rencanamu.

(Lukas 12:32)

Segala puji dan syukur saya haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat berlimpah yang boleh saya terima sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik sampai selesai.

Saya persembahkan skripsi ini kepada :

Kedua orang tua saya Bapak Marselinus Nikus dan Mama Martina Mun, Karena kalian berdua, hidup terasa begitu mudah dan penuh kebahagiaan, karena selalu menjaga saya dalam doa-doa Bapa dan Mama serta selalu mendukung saya mengejar impian saya apa pun itu.

Kakak saya Siska dan adik-adik saya (Yano, Elen, Polce, Naomi dan Stevan) yang selalu menghibur saya

Saya persembahkan juga Kepada sanak saudara dan keluarga tercinta yang selalu mendukung saya selama perkuliahan.

Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang telah meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran, memberikan saya masukan dan saran dalam menyelesaikan skripsi menjadi lebih baik.

Sahabat saya Lista, Tiara dan Nona yang selalu setia mendengarkan saya bercerita (meskipun ceritanya diulang terus)

Teman-teman seperjuangan dan angkatan 19 yang selalu memberikan semangat dan dukungan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan berkat yang melimpah sehingga penulis diberi kesehatan dan dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul” Pemanfaatan Metode *Kriging* Dan *Simulasi Monte Carlo* Untuk Memprediksi Persebaran Demam Berdarah *Dengue* (DBD) Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kota Malang)”. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, nasihat dan semuanya. Penulis berharap dapat menjadi anak yang bisa dibanggakan.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku dosen pembimbing utama yang telah membantu dan memberikan masukan, saran, dan semangat dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan baik.
3. Ibu Feny Arafah, ST.,MT selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu membimbing memberikan masukan serta semangat dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini sehingga terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Geodesi atas segala ilmu, pelajaran dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah tulus dan ikhlas membantu hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu

Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan skripsi ini, masih banyak kekurangan yang jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu untuk karya kedepan yang lebih baik. Mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat.

Malang, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA	ii
ABSTRAKSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD).....	6
II.2 Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas)	7
II.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)	8
II.4 Kaitan Sistem Informasi Geografis dan Kesehatan	9
II.5 Data Spasial dan Non Spasial	10
II.6 Data Geostatistik (<i>Geostatistical Data</i>).....	12
II.7 Interpolasi	13

II.8 Uji Stasioner Menggunakan <i>EViews</i>	13
II.9 <i>Kriging</i>	14
II.10 <i>Simulasi Monte Carlo</i>	15
BAB III.....	23
METODOLOGI PENELITIAN	23
III.1 Lokasi Penelitian	23
III.2 Peralatan Penelitian	24
III.2.1 <i>Hardware</i> (Perangkat Keras)	24
III.2.2 <i>Software</i> (Perangkat Lunak).....	24
III.3 Data	24
III.3.1 Data Spasial.....	24
III.3.2 Data non spasial	25
III.4 Diagram Alir.....	25
III.5 Pengumpulan Data	28
III.5.1 Data Spasial.....	28
III.5.2 Data Non Spasial	28
III.6 Pengolahan Data.....	28
III.6.1 Pengolahan <i>Simulasi Monte Carlo</i>	28
III.6.2 Uji Stasioner	42
III.6.3 Konversi koordinat <i>lat long to UTM</i>	44
III.6.4 Pemberian Nilai Titik Pengamatan	45
III.6.5 <i>Export</i> koordinat ke SHP.....	46
III.6.6 Pemetaan <i>Kriging</i>	48
BAB IV	53
HASIL DAN PEMBAHASAN	53
IV.1 Hasil dan Pembahasan <i>Simulasi Monte Carlo</i>	53
IV.1.1 Hasil Distribusi Probabilitas	53
IV.1.2 Hasil Distribusi Kumulatif.....	54
IV.1.3 Hasil Interval Angka Acak.....	55
IV.1.4 Hasil Membangkitkan Angka Acak.....	56

IV.1.5 Hasil Percobaan <i>Simulasi Monte Carlo</i>	57
IV.2 Analisi Perbandingan Angka Kejadian DBD	59
IV.3 Hasil Uji Satsioner Menggunakan <i>Eviews</i>	60
IV.4 Hasil Pemetaan Kriging 2023	60
BAB V	64
KESIMPULAN DAN SARAN	64
V.1 Kesimpulan.....	64
V.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fungsi SIG	9
Gambar 2. 2 Data Vektor	11
Gambar 2. 3 Data Raster	11
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	23
Gambar 3. 2 Diagram Alir	25
Gambar 3. 3 Proses memasukan data ke <i>Eviews 12</i>	42
Gambar 3. 4 <i>Excel read</i>	43
Gambar 3. 5 <i>Unit Root Test</i>	43
Gambar 3. 6 Hasil Uji stasioner data prediksi DBD tahun 2023	44
Gambar 3. 7 Data koordinat lokasi puskesmas	44
Gambar 3. 8 Proses konversi koordinat lat long ke UTM.....	45
Gambar 3. 9 Pemberian nilai titik pengamatan.....	45
Gambar 3. 10 <i>Add data X,Y</i>	46
Gambar 3. 11 Proses <i>add data</i>	46
Gambar 3. 12 Tampilan koordinat lokasi puskesmas type csv	47
Gambar 3. 13 Proses <i>export data</i>	47
Gambar 3. 14 Proses <i>export data</i>	48
Gambar 3. 15 SHP koordinat lokasi puskesmas	48
Gambar 3. 16 Proses <i>add data shp</i> batas administrasi	49
Gambar 3. 17 Proses <i>add data shp</i> batas administrasi	49
Gambar 3. 18 Tampilan shp batas administrasi	50
Gambar 3. 19 <i>Geostatical Wizard</i>	50
Gambar 3. 20 Metode <i>Kriging</i>	51
Gambar 3. 21 <i>Type kriging</i>	51
Gambar 3. 22 Semivariogram	52
Gambar 3. 23 Proses <i>Kriging</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Puskesmas di Kota Malang	7
Tabel 2. 2 Contoh data non spasial	11
Tabel 2. 3 Penelitian sebelumnya.....	21
Tabel 3. 1 <i>Hardware</i> (Perangkat Keras)	24
Tabel 3. 2 <i>Software</i> (perangkat lunak)	24
Tabel 3. 3 Data Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) 2020	30
Tabel 3. 4 Data Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) 2021	31
Tabel 3. 5 Data Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) 2022	32
Tabel 3. 6 Data Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) 2020-2022.....	33
Tabel 3. 7 Distribusi probabilitas tahun 2020	33
Tabel 3. 8 Distribusi probabilitas tahun 2021	34
Tabel 3. 9 Distribusi probabilitas tahun 2022	34
Tabel 3. 10 Distribusi probabilitas kumulatif tahun 2020.....	36
Tabel 3. 11 Distribusi probabilitas kumulatif tahun 2021.....	36
Tabel 3. 12 Distribusi probabilitas kumulatif tahun 2022.....	37
Tabel 3. 13 Interval angka acak data tahun 2020.....	38
Tabel 3. 14 Interval angka acak data tahun 2021	38
Tabel 3. 15 Interval angka acak data tahun 2022.....	39
Tabel 3. 16 Angka acak.....	40
Tabel 3. 17 Hasil simulasi prediksi jumlah DBD	41
Tabel 4. 1 Distribusi probabilitas 2020 – 2022	53
Tabel 4. 2 Distribusi probabilitas kumulatif 2020 - 2022	55
Tabel 4. 3 Interval angka acak 2020-2022	56
Tabel 4. 4 Angka Acak.....	57
Tabel 4. 5 Hasil simulasi.....	58
Tabel 4. 6 Analisis perbandingan angka kejadian DBD	59