

**ANALISIS MODEL *GENERALIZED ESTIMATING EQUATION*
(GEE) DAN *GENERALIZED LINEAR MODEL* (GLM) DENGAN
PENDEKATAN GAMMA PADA PASIEN DIABETES
MELITUS**

(Studi Kasus: Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus di RS UGM Yogyakarta
Tahun 2015)

TUGAS AKHIR



Muhammad Husni

14 611 218

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

**ANALISIS MODEL *GENERALIZED ESTIMATING EQUATION*
(GEE) DAN *GENERALIZED LINEAR MODEL* (GLM) DENGAN
PENDEKATAN GAMMA PADA PASIEN DIABETES
MELITUS**

(Studi Kasus: Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus di RS UGM Yogyakarta
Tahun 2015)

TUGAS AKHIR
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Jurusan Statistika



Muhammad Husni

14 611 218

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Model *Generalized Estimating Equation* (Gee) dan *Generalized Linear Model* (Glm) dengan Pendekatan Gamma pada Pasien Diabetes Melitus (Studi Kasus: Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus di RS UGM Yogyakarta Tahun 2015)

Nama Mahasiswa : Muhammad Husni

Nomor Mahasiswa : 14 611 218

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIUJIKAN**

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

Dosen Pembimbing



(Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc)

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS MODEL *GENERALIZED ESTIMATING EQUATION* (GEE) DAN *GENERALIZED LINEAR MODEL* (GLM) DENGAN PENDEKATAN GAMMA PADA PASIEN DIABETES MELITUS

Nama Mahasiswa : Muhammad Husni

Nomor Mahasiswa : 14 611 218

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 24 AGUSTUS 2018

Nama Penguji :

Tanda Tangan

1. Ir. Ali Parkhan, M.T

2. Ayundyah Kesumawati, M.Si

3. Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



KATA PENGANTAR



Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**ANALISIS MODEL *GENERALIZED ESTIMATING EQUATION (GEE) DAN GENERALIZED LINEAR MODEL (GLM) DENGAN PENDEKATAN GAMMA PADA PASIEN DIABETES MELITUS***”.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tanpa adanya bantuan, bimbingan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak penulis tidak akan mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua terkasih, tersayang, tercinta yaitu ayahanda Rusli dan ibunda Mariani kemudian keluarga besar yang telah memberikan seluruh kasih sayang, restu, doa dan bimbingannya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Seluruh dosen khususnya dosen Statistika UII dan umumnya se-UII yang telah memberi ilmu, memberi pembelajaran dan memberikan kemudahan selama duduk di bangku perkuliahan kepada penulis yang tidak terhingga.
3. Bapak M. Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan, memberikan nasehat, memberikan semangat, memberikan saran dan memberikan ilmu yang ia punya kepada penulis.
4. Sahabat yang terpisah jarak : Dwi Rama Aditya dan Muhammad Abram Edna Bagaskara yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
5. Keluarga kecil diperantauan : Samsudin, Moh. Aliamsyah, Sendhyka Cakra Pradana, Aufa Praba Raditya, Rachmad Febrian, Hafizhan Aliady, Julia Widiastuti, Andi Nurhanna Manthovani, Zarmeila Putri, Febritista Yubinas, Fadhila Khair, Yusrina Dwi Anggraini, Septi Serdawati, Khairunnisa Feby Suhono, Pertiwi Bakti Utami dan Ella Tasia Febriana. Terimakasih atas warnawarni yang telah di ukir kepada penulis.

6. Temen kontrakan “house of taat ibadah” Achmad Kurniansyah Thalib, Shodiq Muhammad & Samsudin yang telah selalu memberikan motivasi, dukungan serta mengingatkan kepada penulis.
7. Temen kepanitian terhebat “valak squad” Dewi Mayasari, Arifa Caryn Dea, Manhuwal Walad, Raja Iلمان, Alifia Rahma Wardani, Amalia Nita Apriliani, Muhammad Ari Wicaksono, Agus Ardiansyah dan Septi Serdawati yang telah memberikan dorongan, semangat untuk berjuang di jalannya masing-masing.
8. Temen kost : adit, nandar, aat dan bais yang telah memberikan semangat kepada penulis.
9. Duo devil angel’s : Inayatus Sholikhah dan Ellysa Lutfiana yang telah memberikan pengalaman dan semangat kepada penulis.
10. Keluarga Hariken Fam’s : Fandri Kurnia, Zyan Ramzy, Alif Gustian, Ragil Pangestu, Reza Alkautsary, Redi Setiawan, Herbanoe Rangga, Amputama, Agung Kurniadi dan Khairin Ikhwan.
11. Seluruh pejuang di kelembagaan Keluarga Mahasiswa UII, terima kasih telah membentuk pola pikir yang maju, kritis, progresif dan membentuk karakter penulis menuju rahmatan lil alamin.
12. Seluruh sahabatku Statistika UII’14, sukses dan berjuanglah kalian menuju hari esok lebih baik.
13. Untuk semua yang tidak bisa penulis sebutkan satupersatu, terima kasih.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tanpa adanya bantuan, bimbingan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak penulis tidak akan mampu menyelesaikannya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan dan kekurangan yang ada pada penulis. Oleh karena itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan sebuah karya tulis ini untuk orang tercinta dan tersayang atas kasihnya yang sangat berlimpah.

Ter-istimewa Ayahanda dan Ibunda tercinta, tersayang, terkasih, dan terhormat.

Saya persembahkan karya tulis ini kepada kalian motivasi terbesar & tertinggi atas kasih sayang dan bimbingan kalian selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik. Banyak sekali hal yang ingin saya sampaikan, ungkapkan, dan tuangkan. Tetapi, tidak dapat dituliskan satu persatu. Semoga perjuangan saya selama menuntut ilmu dibangku perkuliahan ini dapat berbuah hasil yang manis. Semangat yang selalu berkobar dan tak pernah padam dalam diri saya ini yang sebagaimana kalian selalu contohkan *Insyallah* akan menjadi salah satu bekal untuk menghadapi dunia kehidupan setelah ini. Sampai telah selesai bangku sarjana ini, sampai telah pula gelar disematkan diujung nama, kini tiba saatnya untuk membuktikan kepada kalian dan dunia bahwa saya telah siap untuk membuka lembaran baru. Semoga dengan niat baik, usaha yang maksimal, tekad yang kuat serta doa yang tanpa henti saya dapat meyakinkan kalian bahwa saya akan mampu berbagi kebaikan dan menebar kebermanfaatannya. Sekali lagi hanya kata Terima Kasih yang tulus dan sebesar-besarnya yang bisa saya ucapkan untuk saat ini. *I adore you mom and dad!*

Tidak lupa, sahabat dan teman sehidup semati, seperjuangan, sependeritaan, dan seperantauan.

Tak terasa kita telah mampu menjalani selama ini, tak terasa pula apa yang dimulai empat tahun lalu sudah diujung waktu. Pengorbanan kita selama ini yang dibalut dengan tawa, sedih, perselisihan telah membuat saya sampai pada saat sekarang ini. Tanpa kalian, mungkin tidak ada hari ini yang bakal tercipta, bangku perkuliahan selama empat tahun ini pun sangat berkesan

dan penuh warna-warni dengan kehadiran kalian. Pengalaman-pengalaman yang telah dilalui bersama telah menguatkan pundak kita satu sama lain bak saudara kandung yang sedarah. Semangat selalu teman-teman untuk menggapai mimpi masing-masing. *Thanks a lot, see you on top guys!*

Untuk yang saya sayangi dan hormati, para pahlawan tanpa tanda jasa serta almamater saya.

Dedikasi yang sedemikian besar bagi kampus dan dunia pendidikan, terutama dalam Jurusan Statistika. Pak Hasan selalu dosen pembimbing dan Ibu Dhini selaku dosen pembimbing buah karya-karya tulis saya. Terima kasih banyak atas bimbingan kalian, maaf jika selama ini banyak merepotkan kalian. Semoga semangat pengabdian akan terus menyala hingga ujung usia, serta semoga lelah kalian bisa berubah menjadi *lillah* dan dalam ilmu yang tersampaikan akan menjadi amal jariyah tersendiri bagi kalian. Aamiin.

Dengan segala ketulusan hati dan rasa hormat,

Muhammad Husni

MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(QS. Alam Nasyroh: 5)

Allah kelak akan memberikan kelapangan sesudah kesempitan.

(QS. Ath Tholaq: 7)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(QS. Al-Baqarah:286)

Allah menganugerahkan al hikmah kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barangsiapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Dan hanya orang-orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran. Allah menganugerahkan al hikmah kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barangsiapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Dan hanya orang-orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran.

(QS. Al-Baqarah:269)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.

(Aristoteles)

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil, kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.

(Evelyn Underhill)

Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai.

(Schopenhauer)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Menggunakan Data Longitudinal.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Penelitian Mengenai Diabetes Melitus....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Penelitian Menggunakan <i>Generalized Linear Model</i> (GLM) dan <i>Generalized Estimating Equation</i> (GEE).....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Keaslian Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB III LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diabetes Melitus.....	Error! Bookmark not defined.

3.1.1	Definisi.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Etiologi.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Gejala dan Diagnosis Diabetes Melitus	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Faktor Resiko Diabetes Melitus.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	Pencegahan Diabetes Melitus	Error! Bookmark not defined.
3.2	Rekam Medis.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Statistika Deskriptif	Error! Bookmark not defined.
3.4	Matriks.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Korelasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Data Longitudinal.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	<i>Generalized Linear Model</i> (GLM)	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Asumsi Distribusi	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Estimasi Parameter dalam GLM	Error! Bookmark not defined.
3.6.3	Distribusi Gamma	Error! Bookmark not defined.
3.6.4	Uji <i>Overall</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6.5	Uji Parsial	Error! Bookmark not defined.
3.8	Variabel <i>Dummy</i>	Error! Bookmark not defined.
3.9	<i>Generalized Estimating Equation</i> (GEE)	Error! Bookmark not defined.
3.10	<i>Sum Square Error</i> (SSE)	Error! Bookmark not defined.
3.11	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE).....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Populasi dan Sampel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Jenis dan Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
4.3	Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.4	Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.5	Metode Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
4.6	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Karakteristik Pasien Diabetes Melitus.....	Error! Bookmark not defined.

5.2	Analisis <i>Generalized Linear Model</i> (GLM)	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Uji <i>Overall</i>	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Uji Parsial	Error! Bookmark not defined.
5.3	Analisis <i>Generalized Estimating Equation</i> (GEE)	Error! Bookmark not defined.
5.3.1	Pemilihan Struktur Korelasi Terbaik	Error! Bookmark not defined.
5.3.2	Analisis Model <i>Generalized Estimating Equation</i> (GEE) dengan Pendekatan Gamma	Error! Bookmark not defined.
5.4	Pemilihan Model Terbaik	Error! Bookmark not defined.
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
6.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Variabel Dependen.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Variabel Independen.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Uji Parsial	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Uji Parsial	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Nilai SSE <i>Working Correlation Structure</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Uji <i>Wald</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 Uji <i>Wald</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 *Flow Chart* Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.1 Diagram Pasien DM Berdasarkan Jenis Kelamin**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.2 Diagram Pasien DM Berdasarkan Umur**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.3 Diagram Pasien DM Berdasarkan Penggunaan Obat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.4 Diagram Pasien DM Berdasarkan Penyakit Penyerta **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Pasien Diabetes Melitus**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2** *Script* dan *Output* Pemanggilan dan Pengkategorian Data..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3** *Script* Analisis Deskriptif.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4** *Script Generalized Linear Model (GLM)*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5** *Script Generalized Estimating Equation (GEE)*....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7** *Script* Pemilihan Struktur Korelasi pada GEE Menggunakan *Sum Square Error (SSE)***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8** *Script* Pemilihan Model Terbaik Menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9** *Output Uji Overall GLM***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10** *Output Uji Parsial GLM***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11** *Output GEE*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12** *Output Uji Wald GEE***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12** Lanjutan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13** *Output SSE dan MAPE*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 14** Tabel *Chi-Square***Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR ISTILAH

A1C	: Tes yang mengukur kadar glukosa darah selama 2-3 bulan
GEE	: <i>Generalized Estimating Equation</i>
GLM	: <i>Generalized Linear Model</i>
IDDM	: <i>Insulin Dependent Diabetes Mellitus</i>
NIDDM	: <i>Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus</i>

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Agustus 2018



Muhammad Husni

**ANALISIS MODEL *GENERALIZED ESTIMATING EQUATION* (GEE)
DAN *GENERALIZED LINEAR MODEL* (GLM) DENGAN PENDEKATAN
GAMMA PADA PASIEN DIABETES MELITUS**

Muhammad Husni

Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin pada tubuh yang dihasilkan oleh sel beta pankreas sehingga menyebabkan kadar glukosa darah dalam tubuh tidak seimbang dan akan mengganggu sistem metabolisme dalam tubuh. Faktor utama penyebab DM adalah kurangnya hormon insulin dalam tubuh. DM memiliki dua tipe berdasarkan jumlah insulin yang ada yaitu DM tipe I atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) dan DM tipe II atau *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM). Selain jumlah insulin yang mempengaruhi jumlah kadar glukosa darah pada tubuh, terdapat beberapa faktor yang dianggap mempengaruhi kadar glukosa darah dalam tubuh seperti jenis kelamin, umur, jenis terapi obat, dan ada tidaknya penyakit penyerta pada pasien DM. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada pasien DM di mana data yang digunakan merupakan data longitudinal. Analisis yang dapat digunakan dalam penerapan data longitudinal diantaranya adalah *Generalized Linear Model* (GLM) dan *Generalized Estimating Equation* (GEE). Dalam penelitian ini untuk menentukan model terbaik yang dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah pada pasien DM adalah dengan membandingkan penggunaan metode GLM dan GEE. Berdasarkan hasil analisis diperoleh model yang terbaik dalam menjelaskan faktor yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada pasien DM adalah menggunakan metode GEE dengan bentuk model adalah $\log(\mu_i) = 3.9 \times 10^{-3} + 2.91 \times 10^{-4}X_{jk} + (-3.8 \times 10^{-5}Dummy_1 + 4.96 \times 10^{-4}Dummy_2 + 3.82 \times 10^{-4}Dummy_3)$. Berdasarkan model tersebut dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada pasien DM adalah jenis kelamin dan ada tidaknya penyakit penyerta pada pasien DM.

Kata kunci : Diabetes melitus, data longitudinal, distribusi Gamma, *Generalized Linear Model* (GLM), dan *Generalized Estimating Equation* (GEE).

**ANALYSIS OF GENERALIZED ESTIMATING EQUATION (GEE) AND
GENERALIZED LINEAR MODEL (GLM) MODELS WITH GAMMA
APPROACH TO DIABETES MELITUS PATIENTS**

Muhammad Husni

Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Islamic
University of Indonesia

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a disease caused by a deficiency of the hormone insulin in the body produced by pancreatic beta cells that cause blood glucose levels in the body is not balanced and will disrupt the metabolic system in the body. The main factor causing DM is the lack of insulin hormone in the body. DM has two types based on the amount of insulin available that is DM type I or Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM) and DM type II or Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). In addition to the amount of insulin that affects the amount of blood glucose in the body, there are several factors that are thought to affect blood glucose levels in the body such as gender, age, type of drug therapy, and presence or absence of comorbidities in DM patients. This research is aimed to know the factors that influence blood glucose level in DM patient where the data used is longitudinal data. Analyzes that can be used in the application of longitudinal data is Generalized Linear Model (GLM) and Generalized Estimating Equation (GEE). In this study to determine the best model that can explain the factors that affect blood glucose levels in DM patients is to compare the use of GLM and GEE methods. The results obtained are the best model in explaining the factors that influence blood glucose levels in DM patients is to use GEE method with the model form is $\log(\mu_i) = 3.9 \times 10^{-3} + 2.91 \times 10^{-4}X_{jk} + (-3.8 \times 10^{-5}Dummy_1 + 4.96 \times 10^{-4}Dummy_2 + 3.82 \times 10^{-4}Dummy_3)$. Based on the model it can be seen that the factors that influence blood glucose levels in DM patients are gender and presence or absence of comorbidities in DM patients.

Keywords: Diabetes mellitus, longitudinal data, Gamma distribution, Generalized Linear Model (GLM), and Generalized Estimating Equation (GEE).