HUBUNGAN KONTROL HBA1C DENGAN PROSES DAN LAMA PENYEMBUHAN LUKA PASCAOPERASI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Jesrin, NIM 030002300001

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, Juni 2026

Bidang ilmu: Klinik

PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL

HUBUNGAN KONTROL HBA1C DENGAN PROSES DAN LAMA PENYEMBUHAN LUKA PASCA OPERASI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Jesrin, NIM 030002300001

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN KONTROL HBA1C DENGAN PROSES DAN LAMA PENYEMBUHAN LUKA PASCA OPERASI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Nama Mahasiswa: Jesrin

NIM: 030002300001

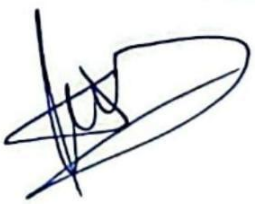
Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Senin , Tanggal 15 Juni 2026

Pembimbing



(Prof. Dr. dr.Pusparini,Sp.Pk, Subsp. K.V.(K))

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN KONTROL HBA1C DENGAN PROSES PENYEMBUHAN DAN LAMA LUKA PASCA OPERASI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Nama Mahasiswa: Jesrin

NIM 030002300001

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Senin, Tanggal 29 Juni 2026

Ketua Penguji

Nama: Dr. dr. Tubagus Ferdi Fadilah, Sp.A,M.Kes.,FISQua

NIK: 2623

Anggota Penguji I

Nama: Prof. Dr. dr.Pusparini,Sp.Pk, Subsp. K.V.(K)

NIK: 2262

Anggota Penguji II

Nama: dr. Dian Mediana, M.Biomed

NIK: 3222

Jakarta, …… 2026

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Jesrin
NIM	: 030002300001
Program Studi	: S1 Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Jl. Jahan II No. 9A, RT 002/RW 003, Kampung Baru, Kecamatan Tanjungpinang Barat, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau.
Telepon/ mobile	: 081275209991
E-mail	: 030002300001@std.trisakti.ac.id
Judul Skripsi	: Hubungan Kontrol HbA1c Dengan Proses dan Lama Penyembuhan Luka Pasca Operasi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi ataas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana semestinya.



Jakarta, ……. 2026

Jesrin

NIM 03002300001

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR SINGKATAN x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 2
1.3 Tujuan 3
1.3.1 Tujuan umum 3
1.3.2 Tujuan khusus 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3
1.5.1 Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan 3
1.5.2 Bagi Profesi dan Institusi Kesehatan 3
1.5.3 Bagi Masyarakat 4
BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 5
2.1 Tinjauan Pustaka 5
2.1.1 Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) 5
2.1.1.1 Definisi dan Patofisiologi DMT2 5
2.1.1.2 Kriteria Diagnosis 5
2.1.2 Penyembuhan luka pasca operasi 6
2.1.2.1 Definisi penyembuhan luka 6
2.1.2.2 Mekanisme penyembuhan luka 6
2.1.2.3 Faktor yang memengaruhi penyembuhan luka 7
2.1.3 Hemoglobin A1c (HbA1c) 8
2.1.3.1 Definisi HbA1c 8
2.1.3.2 Kategori HbA1c 8
2.1.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Kadar HbA1c 9
2.1.3.4 Patofisiologi hubungan HbA1c dengan penyembuhan luka 10
2.1.4 Hubungan Kadar HbA1c dengan Penyembuhan Luka Pascaoperasi 11
2.2 Ringkasan pustaka 12
2.3 Kerangka teori 15
BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 16
3.1 Kerangka konsep 16
3.2. Definisi operasional 17
BAB IV METODE 19
4.1 Desain 19
4.2 Lokasi dan waktu 19
4.2.1 Tempat Penelitian 19

4.2.2 Waktu Penelitian..... 19
4.3 Populasi dan subjek..... 19
4.3.1 Populasi..... 19
4.3.1.1 Populasi target ……19
4.3.1.2 Populasi terjangkau ……19
4.3.1.3 Subjek……...19
4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek…..……..19
4.3.1.3.2 Perhitungan besar sampel……...20
4.4 Bahan dan instrumen..... 21
4.4.1 Bahan Penelitian 21
4.4.2 Instrumen Penelitian 22
4.5 Analisis statistik 22
4.5.1 Analisis Univariat 22
4.5.2 Analisis Bivariat 23
4.5.3 Analisis Multivariat 23
4.6 Alur kerja penelitian..... 25
4.7 Etika penelitian..... 26
4.8 Penjadwalan penelitian..... 26
DAFTAR PUSTAKA…….28

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Ringkasan Pustaka 12
Tabel 2. Definisi operasional 17
Tabel 3. Penjadwalan Pelaksanaan Penelitian 26

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Mekanisme Penyembuhan Luka……7
Gambar 2. Bentuk HbA1c……8
Gambar 3. Patofisiologi Penyembuhan Luka pada Kondisi Hiperglikemia……..10
Gambar 4. Kerangka teori……..15
Gambar 5. Kerangka konsep……..16
Gambar 6. Alur kerja……..25

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. *Dummy Table*..... 31

DAFTAR SINGKATAN

ADA	: *American Diabetes Association*
CDC	: *Centers for Disease Control and Prevention*
DMT2	: Diabetes Melitus Tipe 2
HbA1c	: *Hemoglobin A1c* / *Glycated Hemoglobin*
ILO	: Infeksi Luka Operasi
NHSN	: *National Healthcare Safety Network*
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan salah satu penyakit metabolik kronis dengan angka morbiditas yang terus meningkat secara global. Di Indonesia, berdasarkan Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penyakit ini pada penduduk usia lima belas tahun ke atas telah mencapai 8,5% berdasarkan pemeriksaan darah.(1) Kondisi komorbiditas pada penderita DMT2 menyebabkan kelompok ini sangat sering menjalani berbagai jenis tindakan operasi.(2) Berdasarkan berbagai literatur, tindakan bedah yang umum dijumpai pada populasi ini meliputi bedah vaskuler untuk *debridement* ulkus kaki diabetik, bedah bariatrik untuk manajemen obesitas, hingga pembedahan abdomen seperti herniotomi.(3-4) Tingginya volume intervensi pembedahan pada pasien DMT2 menjadikan upaya pencegahan komplikasi penyembuhan luka pascaoperasi sebagai salah satu tantangan terbesar dalam manajemen perioperatif.(4)

Untuk memprediksi kelancaran proses perbaikan jaringan pascabedah, parameter hemoglobin a1c (HbA1c) sering digunakan sebagai indikator klinis utama yang mencerminkan kontrol glikemik prabedah.(5) Kondisi hiperglikemia kronis akibat tingginya persentase HbA1c akan memicu akumulasi stres oksidatif yang merusak empat fase normal penyembuhan luka operasi, yakni fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan *remodeling*.(6) Gangguan di tingkat seluler ini menyebabkan area insisi pembedahan sangat rentan mengalami kegagalan penutupan dan infeksi luka operasi (ILO).(5-6) Dampak buruk ini telah dibuktikan pada berbagai disiplin ilmu, di mana pasien dengan kadar HbA1c yang tidak terkontrol terbukti memiliki risiko komplikasi

luka yang jauh lebih tinggi pasca bedah ortopedi, operasi tulang belakang, hingga berbagai prosedur bedah non-jantung mayor maupun minor.[7-11]

Walaupun landasan teori menunjukkan korelasi yang kuat antara hiperglikemia kronis dengan gangguan perbaikan jaringan, implementasi HbA1c sebagai prediktor tunggal terhadap luaran pembedahan masih memicu perdebatan.[10,12] Sejumlah observasi klinis pada kasus ulkus kaki diabetik dan bedah tulang belakang secara tegas mengonfirmasi bahwa kadar HbA1c prabedah yang tinggi berbanding lurus dengan keparahan kerusakan jaringan dan tingginya insiden infeksi.[12-14] Akan tetapi, rentetan studi prospektif lain di bidang bedah umum (herniotomi), artroplasti sendi, hingga bedah kardiovaskuler membantah postulat tersebut.[15-16] Kelompok studi ini menyimpulkan bahwa peningkatan parameter HbA1c tidak berkontribusi secara independen terhadap risiko gangguan insisi, melainkan fluktuasi glukosa darah sesaat (perioperatif) pada hari pelaksanaan operasi yang memegang peranan jauh lebih dominan.[15-17]

Tingginya disparitas hasil penelitian ini mengindikasikan adanya kesenjangan literatur (*research gap*) mengenai konsistensi dampak kontrol glikemik jangka panjang terhadap regenerasi jaringan pascabedah.[11,17] Karakteristik komplikasi ini disinyalir sangat fluktuatif dan dipengaruhi oleh jenis intervensi pembedahannya.[11] Dari kontroversi medis tersebut, penelitian ini disusun guna memberikan pembuktian lebih lanjut dan komprehensif mengenai korelasi nyata antara kadar HbA1c dengan tingkat keberhasilan penyembuhan luka pascaoperasi secara umum pada penderita DMT2.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan proses dan lama penyembuhan luka pascaoperasi pada pasien DMT2?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Meningkatkan kualitas penatalaksanaan perioperatif dengan menilai hubungan antara kontrol HbA1c terhadap proses dan lama penyembuhan luka pascaoperasi.

1.3.2 Tujuan khusus

- Untuk mengetahui kontrol HbA1c dan pada pasien DMT2.
- Untuk mengetahui proses penyembuhan luka pascaoperasi pada pasien DMT2.
- Untuk mengetahui lama waktu penyembuhan luka pasca operasi pada pasien DMT2.
- Untuk menilai hubungan antara kontrol HbA1c dengan proses penyembuhan luka pascaoperasi pasien DMT2.
- Untuk menilai hubungan antara kontrol HbA1c dengan lama penyembuhan luka pascaoperasi pasein DMT2.

1.4 Hipotesis

- Kadar HbA1c berhubungan dengan proses penyembuhan luka pascaoperasi pada pasien DMT2.
- Kadar HbA1c berhubungan dengan lama penyembuhan luka pascaoperasi pada pasien DMT2.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Institusi pendidikan mendapatkan referensi empiris baru mengenai patofisiologi perbaikan jaringan bedah elektif terkait indikator glikemik prabedah.

1.5.2 Bagi Profesi dan Institusi Kesehatan

Tenaga medis memperoleh landasan bukti ilmiah objektif untuk mengoptimalkan protokol perawatan insisi bedah pada populasi hiperglikemia.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Pasien bedah menerima informasi preventif berbasis bukti mengenai urgensi pengontrolan gula darah prabedah.

BAB II

TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2)

2.1.1.1 Definisi dan Patofisiologi DMT2

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan kondisi metabolik kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi sebagai akibat dari resistensi terhadap kerja insulin dan gangguan sekresi insulin oleh sel beta pancreas.[18] Pada kondisi ini, sel-sel tubuh mengalami penurunan sensitivitas terhadap insulin sehingga glukosa tidak dapat dimanfaatkan secara optimal dan akhirnya terakumulasi dalam darah. Hiperglikemia yang berlangsung secara kronis dapat menyebabkan berbagai komplikasi sistemik, termasuk kerusakan pembuluh darah mikrovaskular dan makrovaskular, gangguan fungsi saraf, serta penurunan respons imun tubuh. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap terganggunya proses regenerasi dan penyembuhan jaringan ketika terjadi luka.[19]

2.1.1.2 Kriteria Diagnosis

Berdasarkan pedoman *American Diabetes Association* (ADA) 2023, diagnosis DMT2 ditegakkan apabila pasien memenuhi salah satu dari kriteria berikut:[18]

1. Kadar glukosa darah puasa (FPG) ≥ 126 mg/dL (puasa didefinisikan sebagai tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam).
2. Glukosa darah 2 jam post-prandial ≥ 200 mg/dL selama Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO).
3. Kadar HbA1c ≥ 6,5%.
4. Pada pasien dengan gejala klasik hiperglikemia (poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan) atau krisis hiperglikemia, terdapat kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL.

2.1.1.3 Tindakan Pembedahan pada Pasien DMT2

Pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) memiliki risiko komorbiditas yang tinggi, sehingga tidak jarang memerlukan tindakan pembedahan selama perjalanan penyakitnya. Prosedur bedah yang paling sering dilakukan pada kelompok pasien ini umumnya berkaitan dengan komplikasi diabetes, seperti debridement hingga amputasi pada kasus ulkus kaki diabetik (*diabetic foot ulcer*). Selain itu, pasien DMT2 juga sering menjalani berbagai jenis pembedahan umum, baik yang bersifat elektif maupun emergensi, termasuk herniotomi, kolesistektomi, dan apendiktomi.[20]

2.1.2 Penyembuhan luka pasca operasi

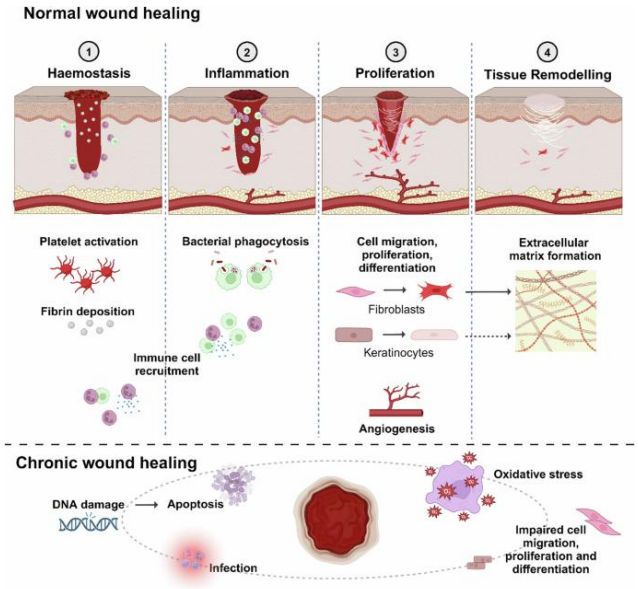
2.1.2.1 Definisi penyembuhan luka

Penyembuhan luka pada kulit dan jaringan setelah tindakan pembedahan merupakan proses biologis yang kompleks dan melibatkan berbagai mekanisme yang saling berinteraksi. Secara fisiologis, proses ini berperan sebagai mekanisme pertahanan tubuh yang penting dalam memperbaiki kerusakan jaringan akibat cedera maupun insisi bedah, sehingga integritas jaringan, fungsi organ, dan kelangsungan hidup organisme dapat tetap terjaga.[21]

2.1.2.2 Mekanisme penyembuhan luka

Proses penyembuhan luka merupakan suatu rangkaian respons biologis yang terorganisasi secara sistematis dan berlangsung secara berkelanjutan. Mekanisme reparasi jaringan ini melibatkan beberapa fase yang saling tumpang tindih, diawali oleh fase hemostasis yang mencakup vasokonstriksi dan koagulasi untuk mengendalikan serta menghentikan perdarahan pada area yang mengalami cedera.[22] Selanjutnya, proses penyembuhan luka memasuki fase inflamasi yang berfungsi membersihkan area luka dari jaringan yang rusak dan mikroorganisme. Fase ini kemudian diikuti oleh fase proliferasi yang ditandai dengan pembentukan pembuluh darah baru (*neovaskularisasi*), proliferasi sel, serta pembentukan jaringan granulasi. Tahap akhir penyembuhan luka adalah fase remodeling atau maturasi, yang berperan dalam pematangan dan reorganisasi jaringan sehingga

kekuatan serta fungsi jaringan dapat dipulihkan secara optimal.[21-22] Tahapan proses penyembuhan luka dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme Penyembuhan Luka

(Sumber : Hunt et al. ,2024).[23]

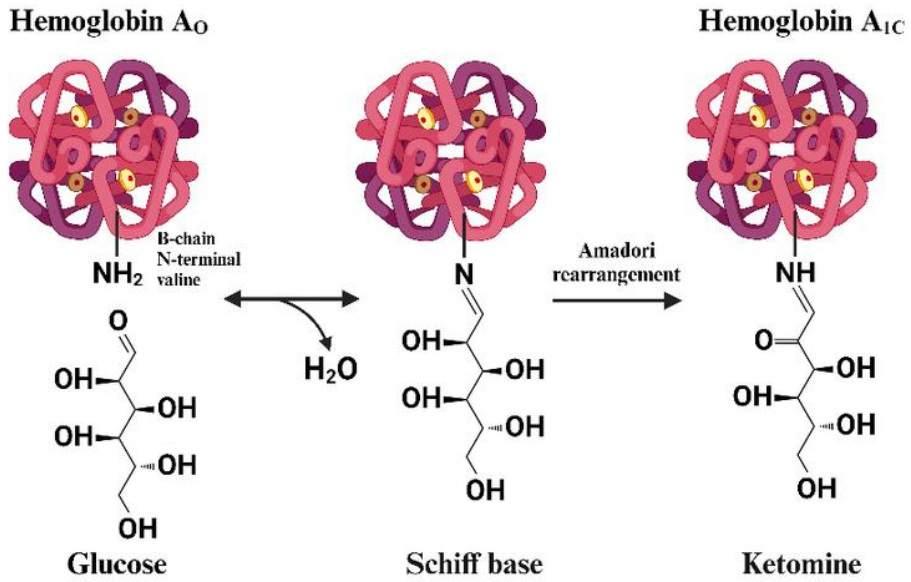
2.1.2.3 Faktor yang memengaruhi penyembuhan luka

Keberhasilan proses penyembuhan luka pascaoperasi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan kondisi dan karakteristik pasien. Adanya faktor-faktor sistemik tertentu dapat menghambat penutupan luka dan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi, termasuk *dehiscence* atau terbukanya kembali tepi luka. Faktor-faktor yang diketahui berperan dalam memperburuk penyembuhan luka antara lain usia lanjut, malnutrisi, serta penyakit komorbid seperti diabetes melitus yang tidak terkontrol dan penyakit kardiovaskular. Selain itu, gangguan sistem imun, obesitas morbid, dan infeksi pada lokasi operasi juga dapat menghambat proses regenerasi jaringan sehingga memperlambat penyembuhan luka secara keseluruhan.[24]

2.1.3 Hemoglobin A1c (HbA1c)

2.1.3.1 Definisi HbA1c

Hemoglobin A1c (HbA1c) merupakan salah satu parameter biokimia yang penting dalam pemantauan dan pengelolaan diabetes melitus. HbA1c terbentuk melalui proses glikasi nonenzimatik, yaitu pengikatan glukosa pada molekul hemoglobin di dalam eritrosit. Mengingat masa hidup eritrosit berkisar 120 hari, kadar HbA1c dapat mencerminkan rata-rata kadar glukosa darah selama 2–3 bulan sebelumnya. Oleh karena itu, pemeriksaan HbA1c banyak digunakan sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang karena memberikan gambaran yang lebih stabil dan representatif dibandingkan pemeriksaan glukosa darah pada satu waktu tertentu.[25]



Gambar 2. Bentuk HbA1c

(Sumber: Zuliska et al., 2024)[26]

2.1.3.2 Kategori HbA1c

Untuk memudahkan diagnosis serta evaluasi risiko komplikasi pada pasien, kadar HbA1c dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan rentang nilai tertentu. Menurut pedoman dari *American Diabetes Association* (ADA), status glikemik dibedakan menjadi tiga kelompok utama, yaitu normal, prediabetes, dan

diabetes. Individu dengan kadar HbA1c <5,7% dikategorikan sebagai normal, sedangkan kadar HbA1c 5,7–6,4% menunjukkan kondisi prediabetes. Adapun diagnosis diabetes dapat ditegakkan apabila kadar HbA1c mencapai ≥6,5%.[25]

2.1.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Kadar HbA1c

Meskipun HbA1c merupakan indikator utama yang andal untuk menilai kontrol glikemik jangka panjang, akurasi hasil pemeriksaannya dapat dipengaruhi oleh berbagai kondisi klinis yang mengubah masa hidup eritrosit maupun struktur hemoglobin, sehingga nilai yang diperoleh tidak selalu mencerminkan status glikemik pasien secara tepat.[18,27] Faktor-faktor tersebut meliputi:

1. Anemia**:** Kondisi anemia dapat memengaruhi hasil pemeriksaan HbA1c. Pada anemia defisiensi besi, kadar HbA1c dapat tampak lebih tinggi dari nilai sebenarnya karena usia eritrosit yang lebih panjang menyebabkan paparan glukosa berlangsung lebih lama. Sebaliknya, anemia hemolitik dapat menghasilkan nilai HbA1c yang lebih rendah secara semu akibat berkurangnya masa hidup eritrosit sehingga proses glikasi hemoglobin menjadi lebih singkat.[18]

2. Hemoglobinopati (Kelainan Hemoglobin): Adanya varian hemoglobin akibat kelainan genetik, seperti talasemia atau *sickle cell trait*, dapat memengaruhi akurasi pemeriksaan HbA1c. Kondisi ini berpotensi menghasilkan nilai HbA1c yang lebih tinggi atau lebih rendah dari keadaan sebenarnya, tergantung pada jenis kelainan hemoglobin yang dimiliki serta metode analisis laboratorium yang digunakan.[27]

3. Kondisi Medis dan Obat-obatan: Riwayat transfusi darah dalam waktu dekat, perdarahan akut, serta penggunaan beberapa jenis obat dan suplemen, seperti eritropoietin, vitamin C dosis tinggi, dan preparat besi, dapat memengaruhi dinamika eritrosit sehingga berpotensi mengubah akurasi hasil pemeriksaan HbA1c.[18]

2.1.3.4 Patofisiologi hubungan HbA1c dengan penyembuhan luka

Kadar HbA1c yang tinggi, sebagai cerminan hiperglikemia kronis pada pasien diabetes melitus, dapat memberikan dampak negatif terhadap proses penyembuhan luka pada tingkat seluler. Kondisi hiperglikemia menyebabkan fase inflamasi berlangsung lebih lama akibat gangguan fungsi sel imun dan peningkatan stres oksidatif. Selain itu, kadar glukosa yang tinggi juga menghambat proses angiogenesis, sehingga pembentukan pembuluh darah baru di area luka menjadi tidak optimal. Akibatnya, suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan yang mengalami cedera berkurang. Hiperglikemia juga menurunkan aktivitas fibroblas yang berperan penting dalam sintesis kolagen, sehingga proses pembentukan dan perbaikan jaringan terganggu. Berbagai perubahan tersebut secara keseluruhan dapat memperlambat penutupan luka, menghambat penyembuhan pascaoperasi, serta meningkatkan risiko terjadinya infeksi dan komplikasi pada luka bedah.[28]

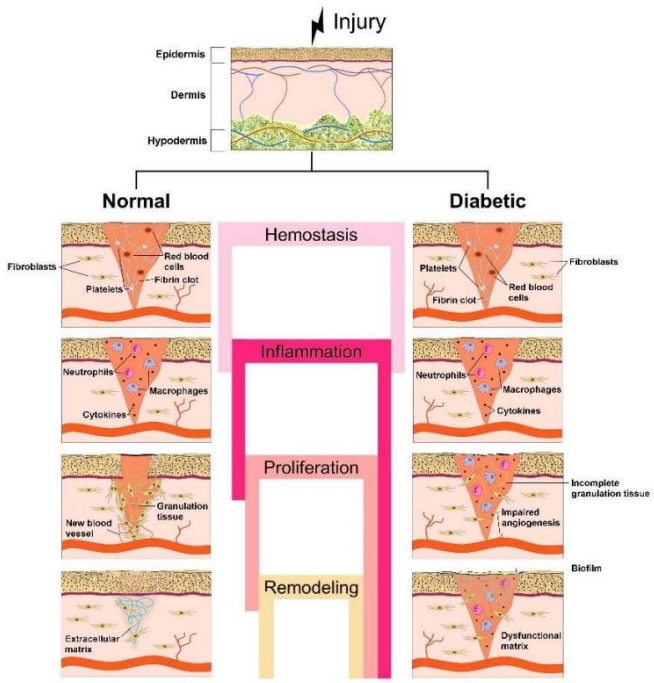


Figure 1. Schematic representation of the stages of normal wound healing, i.e., hemostasis, inflammation, proliferation and remodeling, vs. the pathogenesis of diabetic wounds, considering the chronic inflammatory phase that leads to incomplete granulation of tissue, impaired angiogenesis, formation of dysfunctional matrix and, finally, delaying the healing process.

Gambar 3 Patofisiologi Penyembuhan Luka pada Kondisi Hiperglikemia (Sumber: Oprita et al., 2023).[28]

2.1.4 Hubungan Kadar HbA1c dengan Penyembuhan Luka Pascaoperasi

Tingkat kontrol glikemik prabedah, yang direpresentasikan oleh kadar HbA1c, secara teoritis memiliki dampak signifikan terhadap luaran penyembuhan luka pascaoperasi. Meskipun secara patofisiologis hiperglikemia diketahui menghambat regenerasi jaringan, temuan klinis dari berbagai penelitian terdahulu masih menunjukkan hasil yang kontradiktif.

Beberapa penelitian membuktikan adanya hubungan yang mendukung hipotesis bahwa kadar HbA1c tinggi memperburuk penyembuhan luka. Berdasarkan penelitian oleh Kozlov et al. (2025), ditemukan adanya korelasi positif yang signifikan antara kadar HbA1c dengan komplikasi luka bedah. Pada studi tersebut, dari total 315 sampel pasien, mereka yang memiliki kadar HbA1c $\geq$ 8,0% terbukti memiliki risiko komplikasi penyembuhan luka abdomen sebesar 88% lebih tinggi secara statistik ($p = 0,005$). Hal ini menegaskan bahwa hiperglikemia kronis memperlambat penutupan jaringan dan memicu infeksi.

Sebaliknya, terdapat pula penelitian yang tidak mendukung temuan tersebut dan menyatakan tidak adanya hubungan bermakna. Sebuah studi retrospektif yang dilakukan oleh Alghamdi et al. (2025) terhadap 301 pasien bedah hernia menunjukkan hasil yang berbeda. Evaluasi dalam penelitian tersebut menyimpulkan bahwa tingginya kadar HbA1c tidak memiliki signifikansi statistik terhadap insiden komplikasi atau infeksi luka operasi ($p = 0,706$). Perbedaan hasil dari berbagai literatur inilah yang mendasari perlunya penelitian lebih lanjut untuk memastikan dampak pasti dari kadar HbA1c terhadap lama penyembuhan luka.

2.2 Ringkasan pustaka

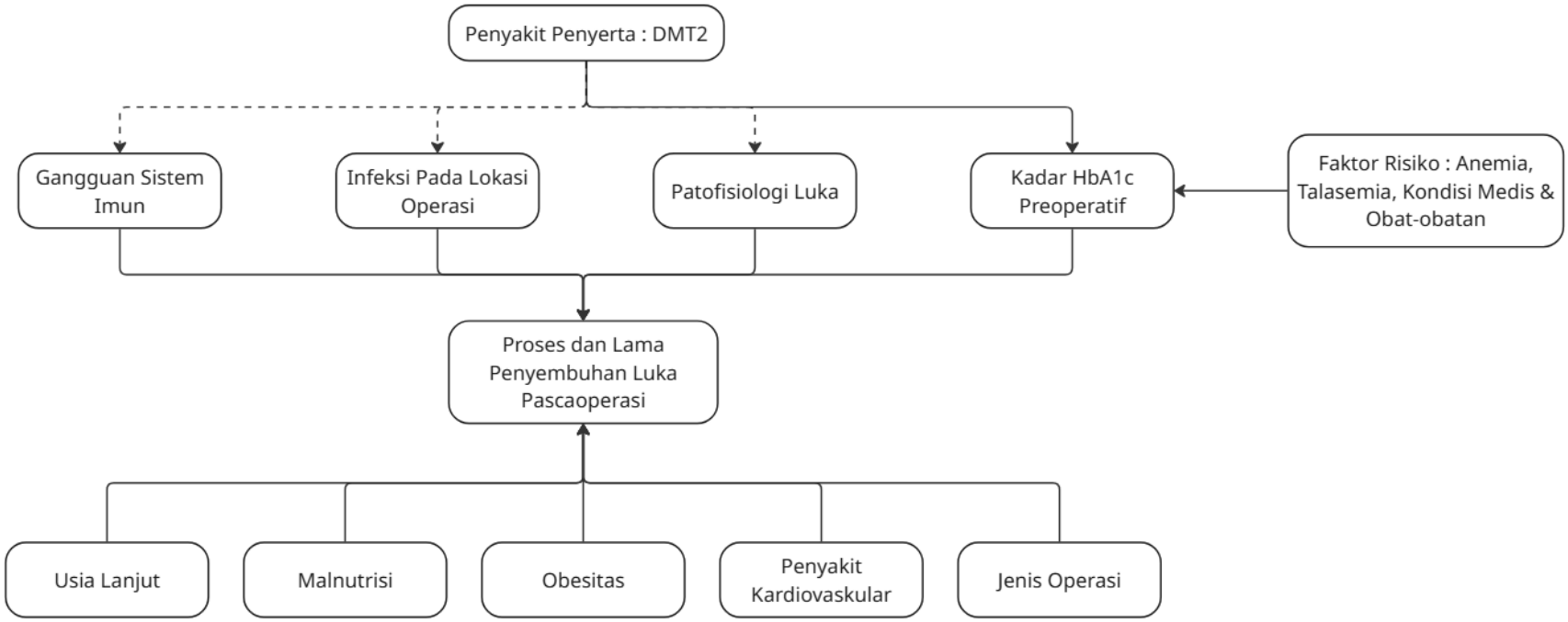
Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Kozlov et al.[29]	Institusi medis di Ivano-Frankivsk & Kyiv, Ukraina (Dipublikasikan 2025)	Studi kohort retrospektif	N = 315 pasien bedah abdomen/hernia	**Bebas:** Kadar HbA1c **Tergantung:** Komplikasi penyembuhan luka operasi	Retrospektif (Berdasarkan rekam medis)	Terdapat hubungan yang bermakna secara statistic antara kadar HbA1c preoperative dengan komplikasi penyembuhan luka operasi (p = 0,005). Paisen dengan kadar HbA1c ≥ 8,0% memiliki risiko kegagalan penyembuhan luka 88% lebih tinggi. *(Studi ini menghitung rasio risiko/Relative Risk, sehingga tidak menggunakan*

						koefisien korelasi r. **(Mendukung)**
Bhatti et al.[30]	HIT Hospital Taxilla, Pakistan (November 2024 - April 2025)	Studi potong lintang (*Cross-sectional*)	N = 130 pasien DM tipe 2 dengan luka bedah	**Bebas:** Kontrol glikemik (HbA1c) **Tergantung:** Penyembuhan luka bedah	4 minggu pascaoperasi	Terdapat korelasi negatif yang kuat dan signifikan secara statistik antara tingginya kadar HbA1c dengan proses penyembuhan luka bedah ($r = -0,64$; $p < 0,001$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar HbA1c, tingkat keberhasilan penutupan luka semakin menurun drastis. **(Mendukung)**

Wong et al.[31]	Tinjauan global dari berbagai negara (Dipublikasikan 2022)	*Systematic Review* dan Meta-analisis	Pasien bedah abdomen elektif mayor	**Bebas:** Kadar HbA1c preoperatif **Tergantung:** Komplikasi pascaoperasi	Bervariasi (Tergantung studi yang diinklusi)	Pasien dengan kadar HbA1c > 7,0% rentan mengalami peningkatan morbiditas, termasuk komplikasi infeksi pada lokasi insisi pembedahan (OR = 1.66; p < 0,001). **(Mendukung)**
Alghamdi A, et al.[15]	*Tertiary center*, Arab Saudi (Dipublikasikan 2025)	Studi kohort retrospektif	N = 301 pasien diabetes dewasa yang menjalani operasi hernia	**Bebas:** Kadar HbA1c preoperatif **Tergantung:** Luaran operasi hernia (komplikasi luka operasi)	Retrospektif (Berdasarkan rekam medis elektronik)	Tingginya kadar HbA1c tidak memiliki hubungan yang bermakna secara statistik terhadap insiden komplikasi penyembuhan luka operasi (p = 0,706). **(Tidak Mendukung)**

2.3 Kerangka teori



---------- **:** Variabel yang tidak diteliti

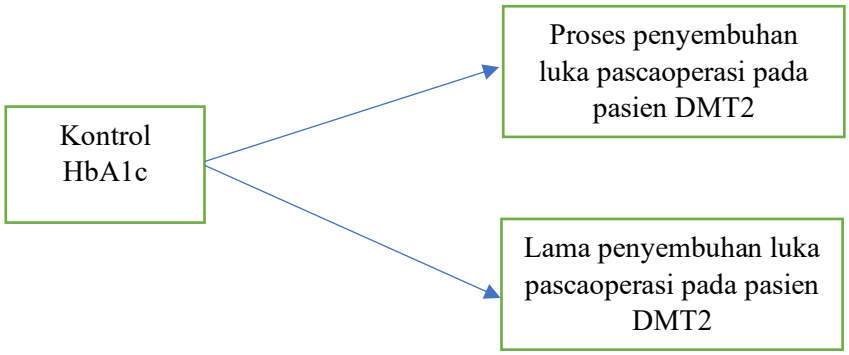
_____ : Variabel yang diteliti

Gambar 4. Kerangka teori

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 5. Kerangka konsep

3.2. Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Kadar HbA1c preoperatif	Gambaran rata-rata tingkat kontrol glikemik pasien DMT2 selama 2-3 bulan terakhir sebelum tindakan operasi.	Rekam Medis / Hasil Laboratorium	Pengumpulan data sekunder melalui rekam medis pasien sebelum pembedahan.	1. Terkontrol (< 7,0%) 2. Tidak Terkontrol (≥ 7,0%)	Ordinal	ADA (2022), Wong et al. (2022)
Proses Penyembuhan Luka Pascaoperasi	Mekanisme perbaikan integritas jaringan pasien setelah mengalami cedera akibat insisi bedah. Luka sembuh bila normal, dan dinyatakan komplikasi bila terjadi : • Tepi insisi terbuka kembali	Rekam Medis / Lembar Observasi Klinis	Penilaian status area insisi bedah dari rekam medis.	1. Luka sembuh (Normal) 2. Mengalami Komplikasi	Nominal	Hunt et al. (2024) ; Guo & Dipietro (2010)

	(*Dehiscence* / Dehisensi) • Terdapat pengeluaran cairan purulen atau nanah (Infeksi lokal) • Timbul saluran abnormal di area operasi (*Fistula*)					
Lama Waktu Penyembuhan Luka Pasca Operasi	Durasi waktu yang dibutuhkan sejak hari pertama setelah tindakan pembedahan hingga luka insisi dinyatakan menutup sempurna tanpa komplikasi infeksi berdasarkan standar masa pemantauan.	Lembar observasi / Rekam medis	Menghitung jumlah hari dari hari pertama pascaoperasi hingga jaringan menutup	1. Normal**:** Jika luka sembuh dalam kurun waktu ≤30 hari pascaoperasi. 2. Memanjang**:** Jika luka belum sembuh atau mengalami komplikasi setelah melewati waktu 30 hari pascaoperasi.	Ordinal	CDC NHSN, (2026)

BAB IV

METODE

4.1 Desain

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan studi *cross-sectional* retrospektif. Desain ini dipilih untuk menganalisis hubungan antara variabel bebas (kadar HbA1c preoperatif) dengan variabel terikat (proses penyembuhan luka pascaoperasi) pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) menggunakan data sekunder berupa rekam medis.

4.2 Lokasi dan waktu

4.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di RS Budi Asih.

4.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan berlangsung pada bulan Agustus hingga November 2026, yang meliputi tahap penyusunan proposal, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan akhir.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Seluruh pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) yang menjalani tindakan pembedahan.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Pasien DMT2 yang menjalani tindakan pembedahan di RS Budi Asih pada periode Januari 2024 - Desember 2025 yang tercatat di rekam medis.

4.3.1.3 Subjek

Subjek pada penelitian ini adalah pasien DMT2 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek

- **Kriteria Inklusi:**

1. Pasien berusia ≥ 18 tahun

2. Pasien terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) yang menjalani tindakan pembedahan.
3. Memiliki catatan rekam medis yang lengkap mengenai prosedur operasi dan lembar observasi klinis penyembuhan luka pascaoperasi.
4. Memiliki hasil pemeriksaan laboratorium kadar HbA1c preoperatif yang dilakukan maksimal 3 bulan sebelum tanggal tindakan pembedahan dilakukan.

- **Kriteria Eksklusi:**

1. Pasien dengan riwayat kelainan darah atau hemoglobinopati bawaan, seperti talasemia.
2. Pasien yang terdiagnosis mengalami anemia (seperti anemia defisiensi besi atau anemia hemolitik) pada rekam medis.
3. Pasien yang memiliki riwayat penggunaan obat-obatan yang dapat memengaruhi pergantian sel darah merah dan akurasi HbA1c, seperti terapi eritropoietin, suplemen besi dosis tinggi, atau menerima transfusi darah dalam waktu 3 bulan sebelum operasi.

4.3.1.3.2 Perhitungan besar sampel

Oleh karena jumlah populasi target di rumah sakit belum diketahui secara pasti sebelum penelitian berlangsung, maka perhitungan besar sampel minimal pada penelitian *cross-sectional* ini menggunakan rumus Lemeshow untuk populasi yang tidak diketahui, yaitu:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^{2} \cdot P \cdot Q}{d^{2}}$$

n = Besar sampel minimal

Zα = Nilai standar deviasi alfa pada derajat kepercayaan 95% (1,96)

P = Proporsi kejadian komplikasi penyembuhan luka pada pasien DMT2 berdasarkan pustaka sebelumnya (Jika belum diketahui, menggunakan proporsi maksimal yaitu 0,5 atau 50%)[32]

Q = 1 – *P* (Proporsi pasien yang tidak mengalami kejadian)

d = Tingkat presisi atau batas toleransi kesalahan yang ditetapkan, yaitu 10% (0,1)

Dengan menggunakan nilai proporsi maksimal (*P* = 0,5), maka perkiraan perhitungan besar sampel minimalnya adalah:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,1^2}$$

$$n = \frac{3,8416 \cdot 0,25}{0,01}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,01} = 96,04$$

Berdasarkan perhitungan di atas, besar sampel minimal yang dibutuhkan adalah 97 subjek. Untuk mengantisipasi adanya data rekam medis yang tidak lengkap atau hilang (*drop out*), maka jumlah sampel akan ditambah sebesar 10% (sekitar 10 subjek), sehingga total sampel yang akan diambil minimal sebanyak 107 subjek penelitian.

4.4 Bahan dan instrumen

4.4.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa dokumen rekam medis pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) pascaoperasi di RS Budi Asih. Data spesifik yang ditelusuri dari dalam rekam medis meliputi:

1. Data demografi pasien (usia dan jenis kelamin).
2. Riwayat diagnosis medis (DMT2) dan komorbiditas penyerta.
3. Lembar hasil pemeriksaan laboratorium, secara spesifik untuk melihat nilai kadar HbA1c preoperatif (pemeriksaan maksimal 3 bulan sebelum operasi).
4. Laporan pembedahan untuk mengetahui jenis operasi yang dilakukan.
5. Catatan Perkembangan Pasien Terintegrasi (CPPT) atau lembar pemantauan rawat inap/kontrol poliklinik, untuk menilai status luaran penyembuhan luka bedah (apakah sembuh dengan baik atau mengalami komplikasi seperti dehisensi dan infeksi).

4.4.2 Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat ukur yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian ini adalah:

1. Lembar ekstraksi data / lembar pengumpulan data (*master table*) yang telah dirancang peneliti untuk mencatat variabel-variabel yang diteliti (inisial pasien, nomor rekam medis, karakteristik, nilai HbA1c, dan status luka).
2. Perangkat keras (laptop/komputer) dan perangkat lunak (*software* seperti Microsoft Office Excel dan program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 26) yang berfungsi untuk melakukan tabulasi, pengkodean (*coding*), dan analisis data hasil rekam medis.

4.5 Analisis statistik

Data yang telah dikumpulkan, dibersihkan (*cleaning*), dan dikodekan (*coding*) akan dianalisis menggunakan program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 26. Analisis data pada penelitian ini meliputi:

4.5.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel penelitian. Data karakteristik demografi pasien (seperti usia dan jenis kelamin), distribusi frekuensi kadar HbA1c preoperatif (Terkontrol dan Tidak Terkontrol), serta distribusi status penyembuhan luka pascaoperasi (Sembuh baik

dan Mengalami komplikasi) dan lama waktu penyembuhan luka (Normal dan Memanjang) akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi (n) dan persentase (%).

4.5.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel bebas (Kadar HbA1c preoperatif) dengan variabel terikat (Proses penyembuhan luka pascaoperasi & Lama waktu penyembuhan luka).

1. Oleh karena variabel-variabel pada setiap analisis tersebut berskala kategorik (kategorik tidak berpasangan), maka uji hipotesis yang digunakan adalah Uji *Chi-Square* (X^2).
2. Syarat penggunaan uji *Chi-Square* adalah nilai harapan (*expected count*) yang kurang dari 5 maksimal adalah 20% dari total sel. Apabila syarat uji *Chi-Square* tersebut tidak terpenuhi, maka akan digunakan uji alternatif, yaitu Uji *Fisher's Exact*.
3. Tingkat kemaknaan (signifikansi) yang digunakan adalah *p-value* < 0,05 dengan tingkat kepercayaan (*Confidence Interval* / CI) sebesar 95%. Apabila didapatkan hasil $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima, yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara kadar HbA1c preoperatif dengan proses penyembuhan luka pascaoperasi pada pasien DMT2.

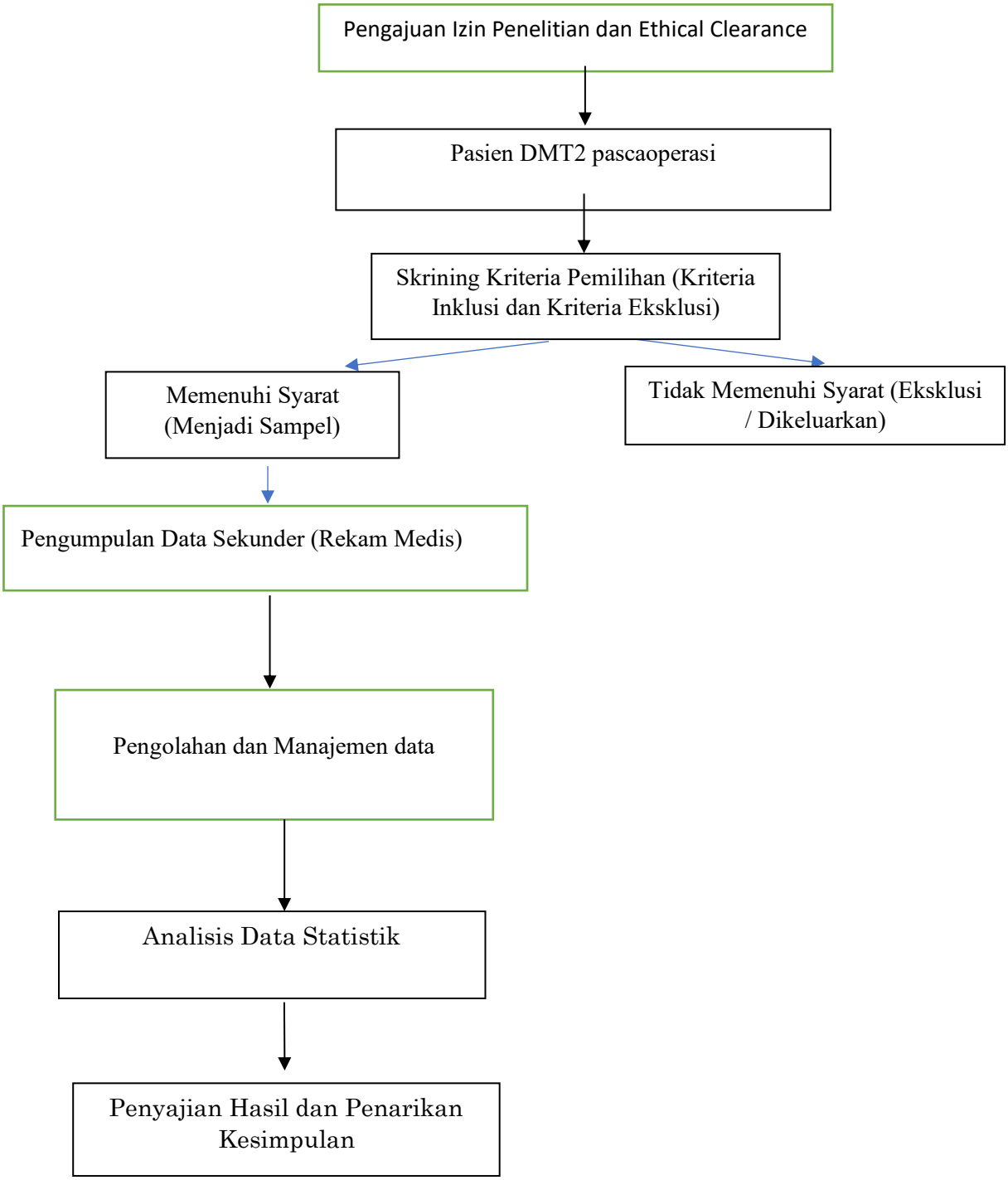
Selain melihat nilai kemaknaan (p-value), analisis bivariat ini juga menyertakan perhitungan Odds Ratio (OR) dengan interval kepercayaan (*Confidence Interval* / CI 95%) untuk menilai seberapa besar tingkat risiko terjadinya komplikasi dan pemanjangan waktu penyembuhan luka pada kelompok pasien dengan HbA1c tidak terkontrol.

4.5.3 Analisis Multivariat

Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui faktor prediktor manakah yang paling dominan dalam memengaruhi proses dan lama penyembuhan luka

pascaoperasi. Lebih lanjut, analisis ini juga bertujuan untuk mengontrol pengaruh dari variabel-variabel perancu (*confounding variables*), yang secara teoritis memengaruhi luaran luka pada pasien DMT2, yaitu usia lanjut, status nutrisi (malnutrisi/obesitas), riwayat penyakit kardiovaskuler, serta kejadian infeksi lokal pada area insisi bedah. Uji statistik multivariat yang akan diaplikasikan dalam penelitian ini adalah analisis Regresi Logistik Ganda (*Multiple Logistic Regression*). Variabel independen dan seluruh kandidat variabel perancu yang pada hasil analisis bivariat menunjukkan nilai kemaknaan $p < 0,25$ akan diikutsertakan ke dalam pemodelan akhir uji multivariat.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 6. Alur kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3 Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	WAKTU										
	Jan 2026	Feb 2026	Mar 2026	Apr 2026	Mei 2026	Juni 2026	Juli 2026	Agu 2026	Sep 2026	Okt 2026	Nov 2026
Pemilihan topik dan judul											
Penyusunan dan penyelesaian BAB I (Pendahuluan)											
Penyusunan dan penyelesaian BAB II (Tinjauan Pustaka)											
Penyusunan dan penyelesaian BAB III (Kerangka konsep & definisi operasional)											
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV (Metode)											
Konsultasi											

Penyerahan proposal											
Persiapan ujian											
Ujian proposal											
Pengerjaan sampel											
Analisis data											
Penyusunan skripsi											

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Balitbangkes; 2018.
2. Ruze R, Liu T, Zou X, et al. Obesity and type 2 diabetes mellitus: connections in epidemiology, pathogenesis, and treatments. Front Endocrinol. 2023;14:1–23. Front. doi: 10.3389/fendo.2023.1161521
3. Shah P, Inturi R, Anne D, et al. Wagner's Classification as a Tool for Treating Diabetic Foot Ulcers: Our Observations at a Suburban Teaching Hospital. Cureus. 2022;14(1):1–11. DOI: 10.7759/cureus.21501
4. Sjoholm K, Carlsson LMS, Peltonen M, et al. Association of Bariatric Surgery With Cancer Incidence in Patients With Obesity and Diabetes: Long-term Results From the Swedish Obese Subjects Study. Diabetes Care 2022;45:444-50. https://doi.org/10.2337/dc21-1335
5. Kirwan JP, Courcoulas AP, Cummings DE, et al. Diabetes Remission in the Alliance of Randomized Trials of Medicine Versus Metabolic Surgery in Type 2 Diabetes (ARMMS-T2D). Diabetes Care. 2022;45(7):1574–83. https://doi.org/10.2337/dc21-2441
6. Deng L, Du C, Song P, et al. The role of oxidative stress and antioxidants in diabetic wound healing. Oxid Med Cell Longev. 2021;2021:8852759. doi: 10.1155/2021/8852759
7. Wang WH, Hsieh TC, Wu WT, et al. Correlation between the Control of Blood Glucose Level and HbA1C and the Incidence of Surgical Site Infection after Emergent Surgery for the Lower Limb Fracture among Type II DM Patients Aged More Than 50 Years Old. J Clin Med. 2022;11(19):1–9. https://doi.org/10.3390/ jcm11195552
8. Greene ST, McGee TL, Kot TC, et al. Hemoglobin A1c as a Predictor of Surgical Site Infection in Patients with Orthopaedic Trauma. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev. 2023;7(11):1–7. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-23-0020
9. Suresh K V., Wang K, Sethi I, et al. Spine Surgery and Preoperative Hemoglobin, Hematocrit, and Hemoglobin A1c: A Systematic Review. Glob Spine J. 2022;12(1):155–65. DOI: 10.1177/2192568220979821
10. Yu A, Truong Q, Whitfield K, et al. Impact of preoperative haemoglobin A1c levels on postoperative outcomes in adults undergoing major noncardiac surgery: A systematic review. Diabet Med. 2024;41(10):1–16. DOI: 10.1111/dme.15380
11. Kopp Lugli A, Marti WR, Salm L, et al. The Role of HbA1c as a Positive Perioperative Predictor of Surgical Site and Other Postoperative Infections: An Explorative Analysis in Patients Undergoing Minor to Major Surgery.

World J Surg. 2022;46(2):391–9. https://doi.org/10.1007/s00268-021-06368-x

12. Komut O, Pertin M, Singha B, et al. Association of Glycosylated Haemoglobin and Wound Healing in Diabetic Foot Ulcer: A Prospective Cohort Study. J Clin Diagnostic Res. 2023;17:5–8. DOI: 10.7860/JCDR/2023/65875.18681

13. Hwang JU, Son DW, Kang KT, et al. Importance of hemoglobin a1c levels for the detection of post-surgical infection following single-level lumbar posterior fusion in patients with diabetes. Korean J Neurotrauma. 2019;15(2):150–8. https://doi.org/10.13004/kjnt.2019.15.e36

14. Rab MA, Hossain MA, Begum S, et al. Co-Relation Between Level of HbA1c and Depth of Diabetic Foot Ulcer. SAS J Surg. 2024;10(10):1116–23. DOI: https://doi.org/10.36347/sasjs.2024.v10i10.004

15. Alghamdi A, Alzamel H, Aljabr A, et al. The association between HBA1C level and the outcome of hernia surgery in diabetic patients managed at a tertiary center: A retrospective cohort study. F1000Research. 2025;14:394. https://doi.org/10.12688/f1000research.162204.1

16. Citak M, Toussaint B, Abdelaziz H, et al. Elevated HbA1c is not a risk factor for wound complications following total joint arthroplasty: a prospective study. HIP Int. 2020;30(1suppl):19–25. DOI: 10.1177/1120700020926986

17. Göksedef D, Ömeroğlu SN, Yalvaç ESD, et al. Is elevated HbA1c a risk factor for infection after coronary artery bypass grafting surgery? Turkish J Thorac Cardiovasc Surg. 2010;18(4):252–8.

18. American Diabetes Association. Standards of Care in Diabetes-2023 Abridged for Primary Care Providers. Clin Diabetes. 2023;41(1):1–28.

19. Mieczkowski M, Mrozikiewicz-Rakowska B, Kowara M, et al. The Problem of Wound Healing in Diabetes—From Molecular Pathways to the Design of an Animal Model. Int J Mol Sci. 2022;23(14):7989. https://doi.org/10.3390/ ijms23147930

20. Akkus G, Sert M. Diabetic foot ulcers: A devastating complication of diabetes mellitus continues non-stop in spite of new medical treatment modalities. World J Diabetes. 2022;13(12):1106–21. DOI: 10.4239/wjd.v13.i12.1106

21. Sorg H, Sorg CGG. Skin Wound Healing: Of Players, Patterns, and Processes. Eur Surg Res. 2023;64(2):141–57. DOI: 10.1159/000528271

22. Wang G, Yang F, Zhou W, et al. The initiation of oxidative stress and therapeutic strategies in wound healing. Biomed Pharmacother. 2023;157:114004. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.114004

23. Hunt M, Torres M, Bachar-Wikstrom E, et al. Cellular and molecular roles of reactive oxygen species in wound healing. Commun Biol. 2024;7(1):1–13. https://doi.org/10.1038/s42003-024-07219-w

24. Qiu R, Johal H. Cochrane in CORR®: Negative Pressure Wound Therapy for Surgical Wounds Healing by Primary Closure. Clin Orthop Relat Res. 2022;480(9):1646–52. DOI: 10.1097/CORR.0000000000002313

25. Chen Z, Shao L, Jiang M, et al. Interpretation of HbA1c lies at the intersection of analytical methodology, clinical biochemistry and hematology (Review). Exp Ther Med. 2022;24(6):1–11. DOI: 10.3892/etm.2022.11643

26. Zuliska S, Maksum I, Einaga Y II. Advances in electrochemical biosensors employing carbon-based electrodes for detection of biomarkers in diabetes mellitus. Biomedical J. 2024. Available from: https://www.researchgate.net/publication/382592300. doi: https://doi.org/10.5599/admet.2361

27. Ngueanchanthong K. The study of properties and factors affecting the commutability of pooled blood material for HbA1C measurements [Master's thesis]. Phitsanulok: Naresuan University; 2025.

28. Oprita EI, Iosageanu A, Craciunescu O. Natural Polymeric Hydrogels Encapsulating Small Molecules for Diabetic Wound Healing. Gels. 2023;9(11):894. https://doi.org/10.3390/gels9110867

29. ЧИ Є ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ ФАКТОРОМ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ ГРИЖІ ? [Is Diabetes Mellitus a Risk For the Development of Postoperative Hernia?]. Klin Khir. 2025;3(132):63–7. DOI:https://doi.org/10.37699/2308-7005.3.2025.11

30. Bhatti II, Wadud A, Siraj A, et al. Correlation Between Glycemic Control (HbA1c Levels) and Post-Surgical Wound Healing in Patients with Diabetic Foot Ulcers. MedERA J C LMC IOD. 2025;7(2):256–62. DOI: https:doi.org/10.61982/medera.v7i2.385

31. Wong JKL, Ke Y, Ong YJ, et al. The impact of preoperative glycated hemoglobin (HbA1c) on postoperative complications after elective major abdominal surgery: a meta-analysis. Korean J Anesthesiol. 2022;75(1):47–60. https://doi.org/10.4097/kja.21295

32. World Health Organization. Sample size determination in health studies : a practical manual. Lwanga SK, Lemeshow S. Geneva: WHO; 1991.

Lampiran:
Dummy table

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Subjek Penelitian (Analisis Univariat)

Variabel	Rerata ± SD/ median (min-mak)	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Nilai P	OR (95% CI)
Umur (tahun)					
18 – 59 tahun (Dewasa)					
≥ 60 tahun (Lansia)					
Jenis kelamin					
Laki-laki					
Perempuan					
Kadar HbA1c Preoperatif					
Terkontrol (< 7%)					
Tidak Terkontrol (≥ 7%)					
Proses Penyembuhan Luka					
Sembuh / Penyembuhan Baik					
Mengalami Komplikasi / Buruk					
Lama Waktu Penyembuhan					
Normal (≤ 30 hari)					
Memanjang (> 30 hari)					
Jenis Operasi					

Bedah Orthopedi					
Bedah Digestif					
Bedah Onkologi					

Tabel ini berfungsi untuk menjabarkan profil dari 107 rekam medis yang dikumpulkan

Tabel 2. Hubungan Kadar HbA1c Preoperatif dengan Proses Penyembuhan Luka Pascaoperasi Pasien DMT2

Jenis Operasi	Proses Penyembuhan Luka: Sembuh Baik n (%)	Proses Penyembuhan Luka: Komplikasi n (%)	Total N (%)	Nilai P	OR (95% CI)
Terkontrol (< 7%)					
Tidak Terkontrol (≥ 7%)					
Total					

Tabel 3. Hubungan Kadar HbA1c Preoperatif dengan Lama Waktu Penyembuhan Luka Pascaoperasi Pasien DMT2

Kadar HbA1c Preoperatif	Lama Waktu Penyembuhan: Normal (≤ 30 hari) n (%)	Lama Waktu Penyembuhan: Memanjang (> 30 hari) n (%)	Total N (%)	Nilai P	OR (95% CI)
Terkontrol (< 7%)					

Tidak Terkontrol (≥ 7%)					
Total					

Tabel 4. Hubungan Jenis Operasi dengan Proses Penyembuhan Luka Pascaoperasi Pasien DMT2

Jenis Operasi	**Proses Penyembuhan Luka: Sembuh Baik n (%)**	**Proses Penyembuhan Luka: Komplikasi n (%)**	**Total N (%)**	**Nilai P**	**OR (95% CI)**
Bedah Orthopedi					
Bedah Digestif					
Bedah Onkologi					
Total					

Tabel 5. Hubungan Jenis Operasi dengan Lama Waktu Penyembuhan Luka Pascaoperasi Pasien DMT2

Jenis Operasi	**Lama Waktu Penyembuhan: Normal (≤ 30 hari) n (%)**	**Lama Waktu Penyembuhan: Memanjang (> 30 hari) n (%)**	**Total N (%)**	**Nilai P**	**OR (95% CI)**
Bedah Orthopedi					
Bedah Digestif					
Bedah Onkologi					
Total					