HUBUNGAN IMT DENGAN DURASI BEDAH ENDOSKOPI PASIEN HERNIA NUKLEUS PULPOSUS

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Ratnasari Putri Winasis

NIM: 030002200133

PROGRAM SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, JUNI 2026

Bidang Ilmu : Ortopedi

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN IMT DENGAN DURASI BEDAH ENDOSKOPI PASIEN HERNIA NUKLEUS PULPOSUS

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

(Ratnasari Putri Winasis, 030002200133)

PROGRAM SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI
JAKARTA, JUNI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN IMT DENGAN DURASI BEDAH ENDOSKOPI PASIEN HERNIA NUKLEUS PULPOSUS

Ratnasari Putri Winasis

NIM 030002200133

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari , Tanggal 2026

Pembimbing

Dr. dr. Patwa Amani, M. Kes

NIK: 3609/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul :

HUBUNGAN IMT DENGAN DURASI BEDAH ENDOSKOPI PASIEN HERNIA NUKLEUS PULPOSUS

Ratnasari Putri Winasis

NIM 030002200133

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Kamis, Tanggal 2 Juni 2026

Ketua Penguji

Nama : Dr. dr. Husnun Amalia, Sp. M

NIK : 2599/USAKTI

Anggota Penguji I

Nama : Dr. dr. Patwa Amani, M. Kes

NIK : 3609/USAKTI

Anggota Penguji II

Nama : dr. Triasti Khusfiani, Sp. FK

NIK : 3908/USAKTI

Jakarta, Juni 2026

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr.dr.Yenny,Sp.FK

NIK:2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ratnasari Putri Winasis
NIM	: 030002200133
Program Studi	: Sarjana Kedokteran
Alamat Korespondensi	: Puri Permata blok C2/35, Kota Tangerang, Banten
Telepon / *mobile*	: 087780122947
E-mail	: 030002200133@std.trisakti.ac.id ratnasariwinasis@gmail.com
Judul skripsi	: Hubungan IMT dengan Durasi Bedah Endoskopi Pasien Hernia Nukleus Pulposus

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. 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 skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas 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 mestinya.

Jakarta, 18 Juni 2026

Ratnasari Putri Winasis

NIM 030002200133

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR ARTI 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
BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 5
2.1 Tinjauan pustaka 5
2.1.1 Hernia Nukleus Pulposus 5
2.1.1.1 Definisi hernia nukleus pulposus 5
2.1.1.2 Epidemiologi hernia nukleus pulposus 5
2.1.1.3 Etiologi hernia nukleus pulposus 6
2.1.1.4 Patofisiologi hernia nukleus pulposus 6
2.1.1.5 Klasifikasi hernia nukleus pulposus 7
2.1.1.6 Diagnosis hernia nukleus pulposus 7
2.1.1.7 Tatalaksana hernia nukleus pulposus 8
2.1.2 Bedah endoskopi tulang belakang lumbal 9
2.1.2.1 Definisi bedah endoskopi tulang belakang lumbal 9
2.1.2.2 Jenis bedah endoskopi tulang belakang lumbal 9
2.1.2.2.1 Transforaminal endoscopic lumbar discectomy (TELD)/Percutaneous Transforaminal endoscopic lumbar discectomy (PTED) 9
2.1.2.2.2 Uniportal/Biportal endoscopic Spine Surgery 9
2.1.2.3 Prosedur bedah endoskopi tulang belakang lumbal 11
2.1.2.4 Faktor yang mempengaruhi durasi bedah endoskopi tulang belakang lumbal dan komplikasi yang dihasilkan 12
2.1.2.5 Risiko durasi bedah endoskopi tulang belakang lumbal yang memanjang 12
2.1.3 Indeks massa tubuh (IMT) 13
2.1.3.1 Definisi indeks massa tubuh (IMT) 13
2.1.3.2 Komponen indeks masssa tubuh (IMT) 13
2.1.3.3 Klasifikasi indeks masssa tubuh (IMT) 13

2.1.3.4 Cara pengukuran indeks massa tubuh (IMT)..... 14
2.1.3.5 Faktor yang mempengaruhi indeks massa tubuh (IMT)..... 14
2.1.3.6 Dampak obesitas 16
2.1.4 Hubungan IMT dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP lumbalis..... 15
2.2 Ringkasan pustaka 18
2.3 Kerangka teori 21
BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 22
3.1 Kerangka konsep..... 22
3.2 Variabel penelitian..... 22
3.2.1 Variabel bebas..... 22
3.2.2 Variabel tergantung..... 22
3.3. Definisi operasional 23
BAB IV METODE 24
4.1 Desain..... 24
4.2 Lokasi dan waktu 24
4.3 Populasi dan subjek..... 24
4.3.1 Populasi 24
4.3.1.1 Populasi target..... 24
4.3.1.2 Populasi Terjangkau..... 24
4.3.1.3 Subjek..... 25
4.4 Bahan dan instrumen..... 26
4.5 Analisis data 26
4.5.1 Analisis univariat 26
4.5.2 Analisis bivariat 26
4.6 Alur kerja penilitan 28
4.7 Etika penelitian..... 28
4.8 Penjadwalan penelitian..... 29
REFERENSI..... 30
LAMPIRAN 34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan pustaka 18
Tabel 2. Definisi operasional 23
Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka teori..... 21
Gambar 2. Kerangka konsep..... 22
Gambar 3. Alur kerja..... 28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dummy table 34
Lampiran 2. Hubungan sosiodemografi 34

DAFTAR SINGKATAN

HNP	Hernia Nukleus Pulposus
NP	Nukleus Pulposus
AF	Annulus Fibrosus
IMT	Indeks Massa Tubuh
Riskesdas	Riset Kesehatan Dasar
UMN	*Upper Motor Neuron*
LMN	*Lower Motor Neuron*
MRI	*Magnetic Resonance Imaging*
CT Scan	*Computed Tomography Scan*
PELD	*Percutaneous Endoscopic Lumbal Discectomy*
ACFD	*Anterior Cervical Disctetomy and Perfusion*
PLF	*Posterior Lumbal Fusion*
MED	*Micro-Endoscopic Discectomy*
ODI	*Oswestry Disability Index*
VAS	*Visual Analogue Scale*
SPSS	*Statistical Product and Service Solutions*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Hernia nukleus pulposus (HNP) adalah kondisi ketika inti dari diskus invertebralis (nukleus pulposus) menonjol keluar melalui celah di annulus fibrosus yang terjadi di tulang belakang bagian bawah (lumbal) dan dapat menekan saraf disekitarnya.(1) Hal tersebut biasanya terjadi pada segmen vertebra lumbal, cervical dan torakal. Gejala yang ditimbulkan akibat HNP antara lain nyeri daerah punggung bawah, atau tulang belakang daerah servikal dengan rasa nyeri radikuler, nyeri yang timbul akibat iritasi pada akar saraf, nyeri yang dapat memburuk dengan aktivitas seperti duduk dan membungkuk ke depan.(2)

Insiden HNP dilaporkan berkisar antara 5-20 kasus per 1.000 orang dewasa setiap tahunnya. Prevalensi gejala HNP lumbalis diperkirakan mencapai 1-3% dari populasi pasien secara global, dengan angka kejadian tertinggi berada pada kelompok usia 30-50 tahun.(3) Selain itu, sekitar 95% pasien berusia 25-55 tahun yang mengalami herniasi diskus ditemukan pada segmen L4-l5 atau L5-S1. Beberapa penelitian menunjukan bahwa obesitas I (Indeks Massa Tubuh (IMT) > 25-29,9) maupun obesitas II (IMT) ≥ 30 berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya HNP dibandingkan individu dengan IMT < 25.(4)

Terapi pada HNP dibagi dua yaitu non-operatif dan operatif. Tindakan non-operatif antara lain memodifikasi aktivitas, obat-obatan atau terapi fisik atau olahraga.(3) Bedah tulang belakang terdapat dua jenis yaitu tindakan bedah terbuka dan tindakan minimal invasif. Tindakan bedah terbuka umumnya dikenal dengan *open surgery*, sedangkan tindakan minimal invasif dilakukan dengan sayatan yang lebih kecil dan bantuan *tubular access*, terbagi menjadi dua teknik yaitu endoskopi dan mikroskopik.(5) Tindakan operasi endoskopi menyebabkan kerusakan minimal pada jaringan otot dan tulang, nyeri pascaoperasi yang lebih ringan, rehabilitasi dini, memperpendek lama perawatan di rumah sakit, serta memungkinkan pasien kembali beraktivitas atau bekerja lebih cepat.(6)

Durasi yang dibutuhkan dalam tindakan bedah dapat menjadi lebih singkat dengan bedah endoskopi dibandingkan bedah terbuka. Beberapa faktor terindentifikasi sebagai faktor yang mempengaruhi durasi bedah endoskopi, salah satunya adalah IMT pasien.[7] Pasien dengan IMT ≥ 30 cenderung menjalani prosedur bedah endoskopi dengan durasi yang lebih panjang dibandingkan dengan pasien dengan IMT < 25. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wong, *et al* yang melaporkan adanya hubungan antara peningkatan IMT dengan bertambahnya lama durasi bedah endoskopi (r = 0,209; p = 0,03), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT pasien maka semakin lama waktu yang diperlukan dalam bedah endoskopi.[8]

Hal ini juga sejalan dengan beberapa penelitian yang dilakukan Qu, *et al* yang menunjukkan bahwa kelompok obesitas memiliki durasi operasi lebih lama dibandingkan kelompok dengan berat badan normal (101,9 ± 9,0 menit vs 84,3 ± 11,0 menit; p < 0,001)[9] dan penelitian oleh Goheer, *et al* yang menunjukkan peningkatan IMT berhubungan dengan durasi bedah yang lebih lama (p < 0,001) .[7] Sedangkan penelitian lain oleh Park, *et al* menyatakan yang sebaliknya, bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan (p < 0,23) antara kedua kelompok terhadap faktor pembedahan yang meliputi durasi bedah[10] dan penelitian Bas J, et al juga menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan (p < 0,19) antara kelompok obesitas dan non-obesitas terhadap durasi bedah tulang belakang endoskopi.[11] Oleh karena meningkatnya prevalensi obesitas dan tingginya frekuensi tindakan bedah endoskopi pasien HNP, pemahaman terhadap risiko-risiko tersebut menjadi sangat penting.[12] Berdasarkan penelitian sebelumnya, masih terdapat *gap* mengenai hubungan IMT dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP yang belum diteliti secara spesifik, sehingga penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan bukti yang relevan dengan karakteristik populasi pasien di Indonesia.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara IMT dengan durasi bedah endoskopi pada pasien HNP lumbalis?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan durasi bedah endoskopi pada pasien HNP lumbalis.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Menentukan hubungan antara faktor sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP lumbalis.
2. Menentukan hubungan IMT dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP lumbalis.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat hubungan antara faktor sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP lumbalis.
2. Terdapat hubungan IMT dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP lumbalis.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang bedah tulang belakang, dengan memberikan informasi mengenai hubungan IMT dengan durasi bedah endoskopi pada pasien HNP lumbalis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman ilmiah mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tindakan bedah endoskopi pasien HNP lumbalis.

1.5.2 Bagi profesi/institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah bagi tenaga medis serta institusi kedokteran, khususnya Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Selain itu juga dapat memperkaya sumber pustaka ilmiah serta mendukung kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan di Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

1.5.3 Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat mengenai pentingnya menjaga indeks massa tubuh dalam batas normal sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat terjadinya hernia nukleus pulposus serta durasi tindakan bedah endoskopi pada pasien hernia nukleus pulposus.

BAB II

TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Hernia Nukleus Pulposus

2.1.1.1 Definisi hernia nukleus pulposus

Hernia nukleus pulposus merupakan kondisi ketika sebagian atau seluruh nukleus pulposus, yaitu bagian lunak di tengah diskus intervertebralis, menonjol keluar melalui bagian annulus fibrosus yang melemah. Keadaan ini dapat menyebabkan penekanan dan iritasi pada akar saraf sehingga menimbulkan nyeri punggung sampai gangguan neurologis.[2] Penyakit HNP dapat terjadi pada seluruh segmen tulang belakang, mulai regio servikal sampai sakrokoksigeal.[4] Namun kasus HNP paling sering terjadi pada segmen vertebra lumbalis, terutama pada L4-L5 dan L5-S1.[13]

2.1.1.2 Epidemiologi hernia nukleus pulposus

Insiden HNP adalah sekitar 5 sampai 20 kasus per 1.000 orang dewasa setiap tahun dan paling sering terjadi pada orang-orang pada dekade ketiga hingga kelima kehidupan. Prevalensi gejala herniasi diskus pada tulang belakang diperkirakan sekitar 1-3% dari populasi pasien, dengan angka kejadian tertinggi pada kelompok usia 30-50 tahun. Selain itu, sekitar 95% pasien berusia 25-55 tahun yang mengalami herniasi diskus ditemukan pada segmen L4-L5 atau L5-S1.[4] Kelompok laki-laki muda cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami HNP yang umumnya berkaitan dengan riwayat cedera maupun aktivitas fisik dengan intensitas yang tinggi dan berulang. Sementara itu, pada kelompok usia di atas 45 tahun, kejadian HNP dilaporkan lebih banyak terjadi pada perempuan.[2]

Di Indonesia, data prevalensi HNP secara nasional belum tersedia secara spesifik. Namun berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penyakit sendi mengalami peningkatan seiring bertambahnya usia, terutama pada kelompok usia di atas 45 tahun.[14] Beberapa studi juga menunjukkan bahwa pasien dengan obesitas I, Indeks Massa Tubuh (IMT) > 25-29,9 maupun

obesitas II (IMT) ≥ 30 memiliki risiko yang lebih tinggi terdiagnosis HNP dibandingkan pasien dengan IMT < 25.[4]

2.1.1.3 Etiologi hernia nukleus pulposus

Pada umumnya kasus HNP terjadi akibat fibrokondrosit diskus yang mengalami penuaan dan penurunan produksi proteoglikan, sehingga mengakibatkan dehidrasi dan kolaps pada diskus, tegangnya annulus fibrosus, dan robeknya fisura yang akan melemahkan struktur pertahanan diskus.[4] Penyebab lain dari HNP adalah beban aksial yang dapat mengakibatkan ekstrusi bahan diskus melalui annulus fibrosus yang gagal. Cedera seperti ini yang mengakibatkan gejala akut yang akan menjadi kronis.[3]

2.1.1.4 Patofisiologi hernia nukleus pulposus

Diskus intervertebralis merupakan struktur penting pada tulang belakang yang terdiri atas dua komponen utama yaitu nukleus pulposus (NP) di bagian sentral dan annulus fibrosus (AF) di bagian perifer. NP memiliki konsistensi lunak dan berfungsi sebagai shock absorber dengan mendistribusikan tekanan mekanis yang timbul saat tubuh bergerak. NP kaya akan preteoglikan yang berperan dalam mempertahankan kandungan air sehingga mampu menghasilkan tekanan hidrostatik untuk menahan kompresi aksial tulang belakang. Selain itu NP juga didominasi kolagen tipe II yang mencakup sekitar 20% dari keseluruhan berat keringnya. Sementara AF tersusun atas serat kolagen tipe I yang berbentuk konsentris dan memiliki kandungan proteoglikan lebih rendah. Struktur ini berfungsi mempertahankan posisi NP agar tetap berada di tengah diskus intervertebralis.[3] Akibat adanya stress mekanis, terutama gerakan rotasi atau aktivitas fisik berlebihan dan berulang dapat menyebabkan robekan atau ruptur pada annulus fibrosus sehingga NP mengalami herniasi ke arah kanalis spinalis. Herniasi tersebut dapat menyebabkan vertebra saling mendekat dan menimbulkan penekanan pada radiks saraf, sehingga muncul gejala nyeri menjalar, gangguan sensorik, hingga penurunan fungsi motorik.[4]

2.1.1.5 Klasifikasi hernia nukleus pulposus

Terbagi berdasarkan lokasinya:

1. Hernia cervikalis: nyeri utama yang ditandai oleh nyeri radikuler pada pleksus servikobrakialis disertai keterbatasan pergerakan kolumna vertebralis servikal dan hilangnya kurvatura fisiologis.(4)
2. Hernia Thorakalis: relatif jarang terjadi dan ditandai dengan nyeri radikuler sesuai tingkat lesi yang disertai parestia.(4)
3. Hernia Lumbosacralis: HNP yang sering terjadi, pada HNP Lumbalis dapat menimbulkan gejala radikular yang signifikan dan pada kondisi persisten perlu melakukan tindakan pembedahan. Keluhannya dapat berupa nyeri pada daerah sakroiliaka yang menjalar ke bokong, paha, hingga betis (*sciatica*), disertai postur tulang belakang yang kaku atau abnormal, serta dapat disertai parestesia, kelemahan otot dan gangguan refleks.(3)

2.1.1.6 Diagnosis hernia nukleus pulposus

Untuk mendiagnosis HNP lumbalis ditegakkan berdasarkan beberapa komponen utama, yaitu:

1. Anamnesis: beberapa pertanyaan yang perlu ditanyakan adalah bagimana awal mula dirasakan rasa nyeri *low back pain* (nyeri punggung bawah), kapan waktu atau durasi timbulnya nyeri, bagaimana karakteristik atau kualitas nyeri, apakah terdapat nyeri radikuler (ischialgia) atau nyeri menjalar hingga ke bawah lutut, apakah ada riwayat trauma dan faktor-faktor yang memperberat ataupun yang memperingan.(4)
2. Pemeriksaan klinis umum: pada pemeriksaan fisik yang perlu dievaluasi adalah gerakan aktif pasien dan perubahan bentuk kolumna vertebralis. Ekstensi lumbal sering menimbulkan nyeri tungkai pada kasus stenosis foramen intervertebralis atau artritis lumbal akibat penyempitan foramen yang menyebabkan kompresi saraf spinal.(4)
3. Pemeriksaan neurologis: pada pemeriksaan refleks, penurunan atau hilangnnya refleks tendon achilles mengindikasi gangguan pada segmen S1, sedangkan penurunan refleks patela menunjukkan keterlibatan radiks L4, serta kemungkinan L2 dan L3. Refleks patologis seperti babinski perlu

dievaluasi, terutama bila disertai hiperrefleksia yang mengarah pada lesi *upper motor neuron* (UMN). Pemeriksaan ini membantu membedakan kelainan UMN dan *lower motor neuron* (LMN). Pemeriksaan motorik harus dilakukan untuk dilakukan secara teliti dan dibandingkan anatara kedua sisi. Pemeriksaan neurologis dilakukan untuk menentukan lokalisasi lesi HNP sesuai dermatom yang terkena.[4]

4. Pemeriksaan penunjang: dalam mendiagnosis HNP umumnya ditegakkan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik, namun dapat dikonfirmasi melalui pemeriksaan penunjang berupa MRI sebagai *goldstandard* pemeriksaan HNP karena dapat memberikan gambaran prostrusifokal asimetris meterial diskus di luar batas annulus atau menggunakan alternatif berupa CT Scan.[4] Pada kondisi tertentu, pemeriksaan *neuroimaging* juga dapat dilakukan apabila MRI merupakan kontraindikasi atau hasil CT Scan belum meyakinkan.[2]

2.1.1.7 Tatalaksana hernia nukleus pulposus

Tatalaksana HNP terbagi menjadi non-operatif dan operatif. Tindakan non-operatif merupakan tindakan lini pertama yang berfokus pada pengendalian rasa nyeri dan perbaikan fungsi. Tindakan ini meliputi, mengatur berat badan, modifikasi aktivitas harian yang dapat ditoleransi tanpa meningkatkan beban tulang belakang, pemberian obat antiinflamasi, relaksan otot, dan terapi fisik akupuntur, elektromagnetik/elektrotermal dan fisioterapi.[2] Tatalaksana operatif dilakukan pada HNP ketika memiliki indikasi berupa gangguan fungsi kandung kemih serta kelemahan otot atau difisit neurologis bersifat progresif, umumnya berkaitan dengan sindrom kauda ekuina dan memerlukan tindakan segera dengan mempertimbangkan temuan pencitraan yang menunjukkan kompresi patologis sesuai dengan manifestasi klinis pasien.[4]

Pada perkembangan teknologi bedah tulang belakang, bedah endoskopi merupakan salah satu metode yang dirancang untuk meminimalkan dampak anatomis dan klinis akibat tindakan bedah konvensional. Ukuran insisi yang minimal pada bedah endoskopi membuat tindakan ini menghasilkan kerusakan jaringan yang minimal, durasi pembedahan lebih singkat, rawat inap lebih pendek

dan pemulihan yang lebih cepat.[15] Pada bedah endoskopi, digunakan suatu alat berbentuk tabung dilengkapi dengan kamera kecil yang mampu memperbesar dan menampilkan visual dari lokasi patologis ke layar monitor secara *real-time*. Hal ini yang memberikan kemudahan ahli bedah mengidentifikasi struktur anatomi lebih akurat dan melakukan mengangkatan jaringan patologis secara presisi.[16]

2.1.2 Bedah endoskopi tulang belakang lumbal

2.1.2.1 Definsi bedah endoskopi tulang belakang lumbal

Pembedahan tulang belakang awalnya dilakukan menggunakan teknik bedah terbuka (*open surgery*). Kemajuan teknologi dalam bidang bedah memungkinkan berbagai kelainan tulang belakang ditangani menggunakan teknik bedah minimal invasif atau *minimally invasive surgery* (MIS) yang bertujuan meminimalkan trauma jaringan tanpa mengurangi efektivitas tindakan pembedahan.[17][18] Tindakan minimal invasif atau bedah endoskopi tulang belakang merupakan prosedur bedah yang dilakukan melalui insisi kecil menggunakan endoskop dengan saluran kerja (*working-channel*) untuk mengangkat fragmen diskus yang mengalami herniasi sehingga dapat mengurangi kompresi pada akar saraf.[19]

2.1.2.2 Jenis bedah endoskopi tulang belakang lumbal

2.1.2.2.1 *Lumbar endoscopic spine surgery*

a. *Transforaminal endoscopic lumbar discectomy* (PELD) / *Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy* (PTED)

Transforaminal endoscopic lumbar discectomy (TELD) atau *Percutaneous tranformanial endoscopic discectomy* (PTED) merupakan teknik *full-endoscopic spine surgery* yang digunakan untuk menangani hernia nukleus pulposus (HNP) lumbal. Prosedur ini dilakukan secara perkutan melalui sayatan kecil dengan menggunakan *working-channel endoscope*. Tindakan dilakukan melalui foramen intervertebralis sehingga fragmen diskus yang mengalami herniasi dapat diangkat tanpa memerlukan diseksi jaringan otot yang luas. [17][19]

b. *Interlaminar endoscopic lumbar discectomy* (IELD)

Interlaminar endoscopic lumbar discectomy (IELD) merupakan teknik *full-endoscopic* melalui ruang interlaminar di antara lamina vertebra. *Interlaminar endoscopic lumbar discectomy* (IELD) dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan bedah transforaminal, terutama untuk kasus pasien HNP di segmen L5-S1 yang memiliki kasus krista iliaka tinggi atau foramen yang sempit, teknik ini memiliki prinsip kerja yang sama dengan TELD/PTED, yaitu menggunakan insisi kecil, *working-channel endoscope* dan irigasi salin kontinu. Namun, jalur akses berbeda sehingga teknik ini biasanya digunakan untuk herniasi diskus posterior atau sentral pada lumbosakral.[19]

c. *Endoscopic lumbar decompression*

Endoscopic lumbar decompression (ELD) merupakan prosedur bedah endoskopi yang bertujuan mengurangi kompresi pada struktur saraf akibat stenosis spinal, stenosis lateral *recess* atau stenosis foraminal tanpa menghilangkan stabilitas tulang belakang. Prosedur dekompresi berbeda dengan disektomi yang mengangkat fragmen diskus, tindakan ini dilakukan dengan mengangkat sebagian jaringan tulang, ligamentum flavum, atau jaringan hipertrofik yang menyebabkan penyempitan kanalis spinalis.[20]

d. *Endoscopic lumbar interbody fusion* (ELIF)

Endoscopic lumbar interbody fusion (ELIF) merupakan tindakan bedah fusi tulang belakang minimal invasif yang menggunakan bantuan endoskop untuk melakukan dekompresi saraf, persiapan ruang diskus (*disk space preparation*), pemasangaan *interbody cage*, serta pencapaian fusi antarruas tulang belakang. Tujuan prosedur ini mengembalikan stabilitas tulang belakang pada pasien dengan penyakit degenatif lumbal yang disertai instabilitas seperti spondilolistesis derajat rendah, stenosis foraminal, atau stenosi lateral *recess*.[21]

2.1.2.2.2 *Uniportal/Biportal endoscopic spine surgery* (UESS/BESS)

Uniportal endoscopic spine surgery (UESS) atau *full-endoscopic spine surgery* (FESS) merupakan teknik bedah endoskopi menggunakan satu portal sebagai jalur masuk kamera sekaligus instrumen bedah. Teknik yang biasanya digunakan pada teknik ini adalah transforaminal dan interlaminar.[19][22]

Biportal endoscopic spine surgery (BESS) atau *unilateral biportal endoscopic surgery* (UBE) merupakan teknik bedah endoskopi yang menggunakan dua portal terpisah, satu portal untuk kamera endoskopi dan satu portal lainnya untuk instrumen bedah. Pemisahan kedua portal ini memberikan ruang kerja yang lebih luas dan fleksibilitas yang lebih baik dibandingkan uniportal.[19][20]

2.1.2.3 Prosedur bedah endoskopi tulang belakang lumbal

Tahap awal prosedur bedah endoskopi tulang belakang diawali dnegan memposisikan pasien dalam keadaan telungkup atau pronasi (*prone*). Selanjutnya, pasien akan diberikan anastesi umum (*general anesthesia*) dan akan dilakukan identifikasi tingkat vertebra yang akan dioperasi menggunakan panduan fluoroskopi untuk memastikan lokasi tindakan. Setelah lokasi tindakan teridentifikasi, akan dilakukan tindakan antisepsis dan pemasangan kain steril (duk).[17][19]

Tahap selanjutnya, pembuatan insisi kecil sekitar 8 mm pada kulit dan jaringan fascia. Jarum kanul kemudian dimasukkan melalui insisi tersebut menuju ke area yang dikonfirmasi dengan fluoroskopi. Setelah jarum terkonfirmasi berada pada lokasi yang akan dilakukan tindakan, *guidewire* dimasukkan dalam kanul, dilanjutkan dengan pemasangan dilator untuk membentuk *working-channel*. [17][19]

Tindakan selanjutnya memasukkan endoskop melalui *working-channel* dengan irigasi saline steril secara kontinu yang gunanya untuk menjaga visibilitas dan kejernihan lapangan operasi. Pada tahap ini posisi kanul akan disesuaikan hingga jaringan target dapat terliat jelas sehingga fragmen diskus yang mengalami herniasi teridentifikasi dan dapat dilakukan pengangkatan secara bertahap.[17][19]

Akhir tindakan bedah endoskopi adalah melakukan evaluasi untuk memastikan tidak terdapat fragmen diskus yang bermakna. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi bila terdapat perdarahan, sisa kelainan dan penilaian akar saraf. Selanjutnya, endoskop dapat ditarik bertahap dan evaluasi kembali area operasi dan diakhiri dengan penutupan lokasi insisi menggunakan jahitan sedarhana.[17][19]

2.1.2.4 Faktor yang mempengaruhi durasi bedah endoskopi tulang belakang lumbal

a. Usia

Usia menjadi salah satu faktor terjadinya HNP karena terjadi proses degenerasi diskus intervertebralis seiring bertambahnya usia.[4] Pada tindakan bedah endoskopi, usia juga mempengaruhi kompleksitas tindakan bedah meskipun umumnya tindakan bedah endoskopi tetap efektif dan aman.[23]

b. Obesitas

Obesitas membuat beban mekanik pada tulang belakang lumbal berlebih dan mempercepat degenerasi diskus.[4][1] Obesitas dapat menjadi faktor yang mempengaruhi tindakan pada bedah endoskopi. Hal ini disebabkan karena tebalnya lapisan jaringan adiposa subkutan pada pasien obesitas sehingga membatasi visibilitas serta meningkatkan kesulitan dalam mengakses penanda anatomi untuk menentukan pemasangan instrumen meskipun sudah menggunakan fluoroskopi maupun navigasi.[7]

c. Pengalaman operator

Lamanya durasi bedah endoskopi tulang belakang tidak hanya dipengaruhi oleh usia dan IMT, tetapi juga bergantung pada pengalaman operator. Pada operator yang memiliki pengalaman lebih banyak dalam melakukan tindakan bedah endoskopi dapat mempercepat durasi bedah endoskopi. Namun dampak yang ditimbulkan bersifat ringan dan tidak menimbulkan hasil negatif bagi pasien.[18]

2.1.2.5 Risiko durasi bedah endoskopi tulang belakang lumbal yang memanjang

Pada pasien yang menjalani bedah endoskopi dengan durasi yang lebih lama, kebutuhan dosis anastesi cenderung meningkat sehingga dapat memberikan beban tambahan terhadap fungsi fisiologis pasien.[24] Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko terjadinya komplikasi terkait anastesi, seperti kesulitan dalam manajemen jalan napas dan depresi respirasi. Di sisi lain, pasien dengan IMT lebih (obesitas) umumnya akan memerlukan waktu operasi yang lebih lama akibat meningkatnya tingkat kesulitan teknis selama tindakan bedah endoskopi. Akumulasi jaringan adiposa yang berlebihan dapat membatasi lapang pandang

operator dan memerlukan retraksi jaringan yang lebih luas selama tindakan bedah endoskopi. Kompleksitas tindakan tersebut dapat meningkatkan risiko perdarahan intraoperatif dan infeksi pascaoperasi.[7][24]

2.1.3 Indeks massa tubuh (IMT)

2.1.3.1 Definisi indeks massa tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh merupakan metode yang digunakan untuk menilai ataupun memantau status gizi pada populasi dewasa, terutama yang berkaitan dengan kondisi kekurangan ataupun kelebihan berat badan.[25] IMT merupakan sarana penting dalam pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk nantinya digunakan dalam menentukan derajat dari obesitas dan non-obesitas.[26]

2.1.3.2 Komponen indeks massa tubuh (IMT)

- Berat badan, ditimbang dengan cara menggunakan pakaian seminimal dan tanpa barang di kantong baju atau celana. Ditimbang menggunakan instrumen yang sudah di kalibrasi serta mampu menahan berat badan 200 kg atau lebih. [27]
- Tinggi badan, diukur tanpa alas kaki dipermukaan yang rata.[27]
- Indeks massa tubuh dapat menjadi misdiagnosis pada individu yang meiliki otot besar, sehingga dapat juga dilakukan pengukuran lemak tubuh sebagai alternatif.[27]

2.1.3.3 Klasifikasi indeks massa tubuh (IMT)

Klasifikasi berat badan berdasarkan IMT untuk Asia Pasifik (Kementerian Kesehatan RI 2025)[27]

- Berat badan kurang: <18,5
- Normal: 18,5-22,9
- Berat badan lebih (BB lebih): 23-24,9
- Obesitas I: 25-29,9
- Obesitas II: ≥ 30

2.1.3.4 Cara pengukuruan indeks massa tubuh (IMT)

Pengukuran IMT dapat dihitung dengan rumus: berat badan (Kg) dibagi tinggi badan (meter) kuadrat. Hasilnya digunakan untuk menentukan derajat obesitas [27]

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Tinggi badan (m)}^2}$$

2.1.3.5 Faktor yang mempengaruhi indeks massa tubuh (IMT)

a. Usia

Usia menjadi salah satu faktor karena saat menopause tubuh mengalami penurunan metabolisme basal tubuh yang juga dapat dipengaruhi oleh hormon, sehingga memiliki kecenderungan untuk membuat peningkatan berat badan.[15][26]

b. Jenis kelamin

Obesitas pada perempuan lebih sering terjadi karena pengaruh dari aktivitas fisik dan asupan energi. Selain itu, perempuan juga memiliki metabolisme basal (*basal metabolic rate*) lebih rendah 10% dibandingkan dengan laki-laki. Kondisi ini menyebabkan tubuh perempuan cenderung mengubah energi dari makanan menjadi cadangan lemak, sedangkan pada laki-laki lebih banyak diubah menjadi pembentukan massa otot dan cadangan energi yang siap digunakan.[28]

c. Genetik

Faktor genetik atau keturunan menjadi risiko pada obesitas, apabila terdapat salah satu orang tua yang menderita obesitas, maka peluang anak menjadi obesitas meningkat sebesar 40-50%. Namun bila kedua orang tua mengalami obesitas maka peluang anak menjadi obesitas akan meningkat menjadi 70-80%.[26]

d. Hormon

Peran hormonal dalam obesitas antara lain:

- Hormon leptin yang dihasilkan oleh sel lemak sebagai pemberi sinyal berhenti makan, jika jumlah hormon leptin rendah maka seseorang akan sulit merasa kenyang.[26]
- Hormon ghrelin, hormon yang berperan untuk meningkatkan nafsu makan, jika jumlah hormon ghrelin pada sesorang tinggi maka seseorang terus memiliki rasa nafsu makan yang meningkat.[26]

- Hormon insulin, hormon yang bersifat anabolis dan berperan untuk memfasilitasi masuknya glukosa. Saat seseorang mengkonsumsi makanan tinggi karbohidrat maupun lemak akan menstimulasi insulin yang akhirnya akan menjadi lemak viseral.[26]
- Hormon esterogen, pada *menopause* tubuh akan mengalami penurunan metabolisme basal tubuh, sehingga memiliki kecenderungan untuk membuat peningkatan berat badan.[26]

e. Asupan makanan

Asupan makanan atau jenis makanan yang dikonsumsi (lemak, gula, mengandung kurang serat) dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi. Makanan-makanan ini nantinya akan menstimulasi insulin dan akhirnya menjadi lemak viseral.[26][27]

f. Penyakit metabolik

Penyakit metabolik merupakan salah satu kondisi yang memiliki hubungan erat dengan kejadian obesitas. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu usia, predisposisi genetik, kebiasaan merokok, pola makan dan aktivitas fisik. Beberapa gangguan metabolik ditandai dengan obesitas sentral, hipertensi, hipertrigliseridemia, kadar *high-density lipoprotein* (HDL) yang rendah, serta resistensi insulin yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah. Perubahan metabolik inilah yang berkontribusi dan menyebabkan lemak ditubuh meningkat dan menumpuk.[29]

g. Konsumsi obat

Jenis obat steroid yang digunakan dalam jangka waktu panjang dapat meningkatkan nafsu makan sehingga dapat meningkatkan risiko obesitas, sering ditemukan pada pasien untuk terapai asma, osteoartritis dan alergi.[26]

h. Kurangnya aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik seperti jarang berolahraga dan gaya hidup sedenter juga menjadi faktor yang berpengaruh dalam meningkatnya IMT.[25][26]

2.1.3.6 Dampak obesitas

Obesitas memiliki dampak bagi penderitanya, seperti dampak metabolik dimana obesitas akan meningkatkan sitokin proinflamasi yang berdampak pada peningkatan trigliserida dan penurunan kolesterol HDL. Obesitas yang dibiarkan juga bisa menjadi DM tipe 2 karena terjadi gangguan pada pembuluh darah. Dampak lain timbul bila terjadi obesitas adalah *low back pain* (nyeri pinggang), ini berhubungan dengan beban mekanik yang berlebih pada tulang belakang. Dampak lainnya *sleep apnoea* (henti nafas sementara saat tidur) akibat terhambatnya saluran nafas pada saat tidur secara tiba-tiba yang dapat menyebabkan kematian.[26]

2.1.4 Hubungan IMT dengan durasi bedah endoskopi pasien HNP lumbalis

HNP lumbalis terjadi ketika nukleus pulposus menonjol melalui annulus fibrosus yang mengalami kerusakan. Pasien dengan IMT berlebih akan lebih berisiko menderita HNP, akibat adanya stress mekanis berlebih pada tulang belakang, beban berlebih ini menyebabkan robekan atau ruptur pada annulus fibrosus sehingga NP mengalami herniasi ke arah kanalis spinalis. Herniasi tersebut dapat menyebabkan vertebra saling mendekat dan menimbulkan penekanan pada radiks saraf, sehingga muncul gejala nyeri menjalar, gangguan sensorik, hingga penurunan fungsi motorik. Pada pasien HNP yang tidak membaik dengan terapi konservatif atau mengalami gangguan progresif, bedah endoskopi dapat menjadi salah satu pilihan terapi karena bersifat minimal invasif dan memberikan dampak yang relatif lebih cepat dibandingkan pembedahan terbuka.[3][4]

Namun keberhasilan dan efisiensi dari bedah endoskopi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya IMT.[1] Hal ini menjadi perhatian penting, dikarenakan lapisan jaringan adiposa subkutan pada pasien obesitas dapat mempengaruhi visibilitas serta meningkatkan kesulitan dalam mengakses penanda anatomi untuk menentukan pemasangan instrumen meskipun sudah menggunakan fluoroskopi maupun navigasi.[7] Akibat kompleksitas tindakan pada pasien obesitas ini, kebutuhan dosis anastesi akan meningkat, sehingga mempengaruhi durasi bedah dan komplikasi terkait anastesi, seperti kesulitan dalam manajemen jalan napas dan depresi respirasi.[24]

Hasil penelitian oleh Wong, *et al* yang menghasilkan data yang mendukung bahwa adanya hubungan antara peningkatan IMT dengan bertambahnya lama durasi bedah endoskopi ($r = 0,209$; $p = 0,03$), hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT pasien maka semakin lama waktu yang diperlukan dalam bedah endoskopi.[8] Beberapa penelitian lain yang dilakukan Qu, *et al* yang menunjukkan bahwa kelompok obesitas memiliki durasi bedah lebih lama dibandingkan kelompok dengan berat badan normal ($p < 0,001$)[9] dan penelitian oleh Goheer, *et al* yang menunjukkan peningkatan IMT berhubungan dengan durasi bedah yang lebih lama ($p < 0,001$) serta risiko komplikasi pascaoperasi yang lebih tinggi.[7] Sedangkan penelitian lain oleh Park, *et al* menyatakan yang sebaliknya, bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,23$) antara kedua kelompok terhadap faktor pembedahan yang meliputi durasi bedah[10] dan penelitian Bas J, et al juga menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,19$) antara kelompok obesitas dan non-obesitas terhadap durasi bedah tulang belakang endoskopi.[11] Selain IMT, terdapat faktor lain seperti usia dan jenis kelamin serta pengalaman operator yang dapat mempengaruhi jalannya bedah endoskopi.[16]

2.2 Ringkasan pustaka

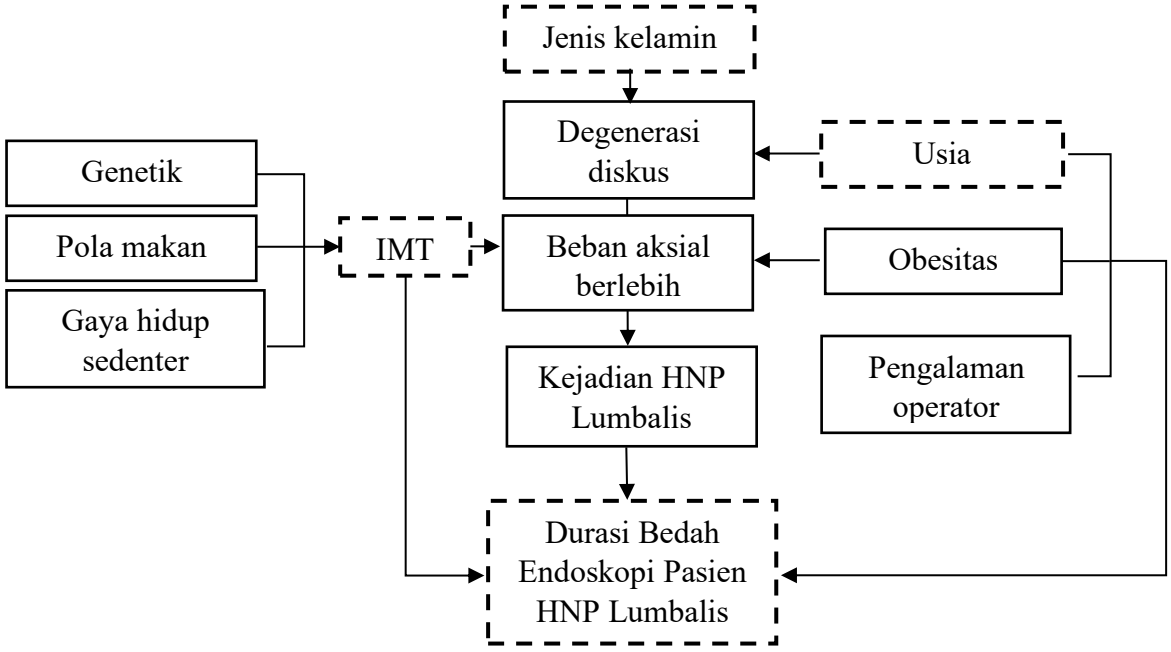
Tabel 2. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Lianjun Qu, et al[9]	RS Tiongkok, 2014-2020	Studi komperatif retrospektif	51 pasien remaja dengan herniasi lumbal dan menjalani *percutaneous endoscopic lumbal discectomy* (PELD).	IMT pasien herniasi lumbal dengan durasi bedah dan waktu mobilisasi pasca bedah endoskopi.	Tidak disebutkan secara spesifik.	Kelompok obesitas memiliki duarsi bedah secara signifikan lebih lama dibandingkan kelompok IMT normal ($p < 0,001$). Selain itu, kelompok obesitas juga memiliki paparan fluoroskopi lebih banyak dan waktu mobilisasi lebih lama.
Feng A, et al[22]	18 November 2023	*A systematic review and meta-analysis*	258 Pasien dengan *lumbal disc herniation* mendapatkan tindakan bedah endoskopi.	Pasien Obesitas dan non-obesitas yang melakukan operasi dengan hasil durasi bedah dan durasi rawat inap.	Tidak disebutkan secara spesifik.	Beberapa studi retrospektif yang memenuhi kriteria inkulusi melibatkan total 258 pasien. Pasien obesitas menjalani operasi endoskopi menunjukkan durasi bedah secara signifikan lebih lama ($p < 0,0003$) dibandingkan pasien non-obesitas.

Shao J, et al(24)	Beijing Friendship Hospital, China	Studi komperatif retrospektif	322 pasien melakukan tindakan bedah endoskopi di departemen ortopedi Beijing Friendship Hospital	Faktor risiko dan komplikasi dan hubungannya dengan IMT, durasi bedah.	Juni 2021 sampai Juli 2024	Pada 322 pasien, komplikasi ditemukan pada 20 pasien dengan angka insidensi keseluruhan sebesar 6,8%. Kejadiaan komplikasi perioperatif berhubungan dengan IMT yang lebih tinggi (IMT >28 Kg/m^2, P < 0,001) dan durasi bedah endoskopi yang lebih lama (P < 0,001).
Goher, et al.[7]	New York, USA	Studi retrospektif kohort	Pasien yang menjalani bedah tulang belakang *single-level anterior cervical disctetomy and perfusion* (ACFD) atau *posterior lumbal fusion* (PLF)	IMT, durasi bedah, komplikasi luka operasi dan infeksi pasca operasi.	Tidak disebutkan secara spesifik.	Setiap peningkatan satu unit IMT meningkatkan durasi bedah sebesar 0,38 menit pada prosedur *Anterior Cervical Discectomy and Fusion* (ACDF) dan 0,84 menit pada prosedur *Posterior Lumbar Fusion* (PLF). Peningkatan durasi bedah dari kuartil ke-25 hingga ke-75 meningkatkan probabilitas komplikasi luka sebesar 19,7%, sehingga peningkatan IMT berhubungan dengan durasi bedah yang lebih lama (p < 0,001).

Bas J, et al[11]	University and Polytechnic Hospital, Spain	*A meta-analysis and PRISMA*	Tujuh studi, total 659 partisipan pasien obesitas dan non-obesitas yang menjalani bedah tulang belakang endoskopi.	Obesitas, durasi bedah, skor nyeri VAS punggung dan tungkai, *Oswestry Disability Index* (ODI) dan angka reherniasi.	Tidak disebutkan secara spesifik	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,19$) antara kelompok obesitas dan non-obesitas terhadap durasi bedah tulang belakang endoskopi.
Fauzi A, et al[16]	Indonesia	Studi prospektif observasional	Pasien HNP yang menjalani *micro-endoscopic discectomy* (MED)	VAS, ODI, komplikasi, faktor yang mempengaruhi efektivitas MED termasuk obesitas.	2 Tahun	Durasi bedah micro endoscopic discectomy (MED) tidak selalu dipengaruhi oleh IMT pasien, tapi juga pada pengalaman dan keterampilan operator. Pada 30 kasus pertama, rata-rata durasi bedah 110 menit, lalu 30 kasus terakhir menjadi 75 menit. Sehingga, rerata durasi operasi MED 60 ± 17,41 menit, lebih rendah dibandingkan sebelumnya, menunjukkan meningkatnya pengalaman operator mempersingkat waktu operasi.

2.3 Kerangka teori



Gambar 1. Kerangka teori

- - - : Diteliti

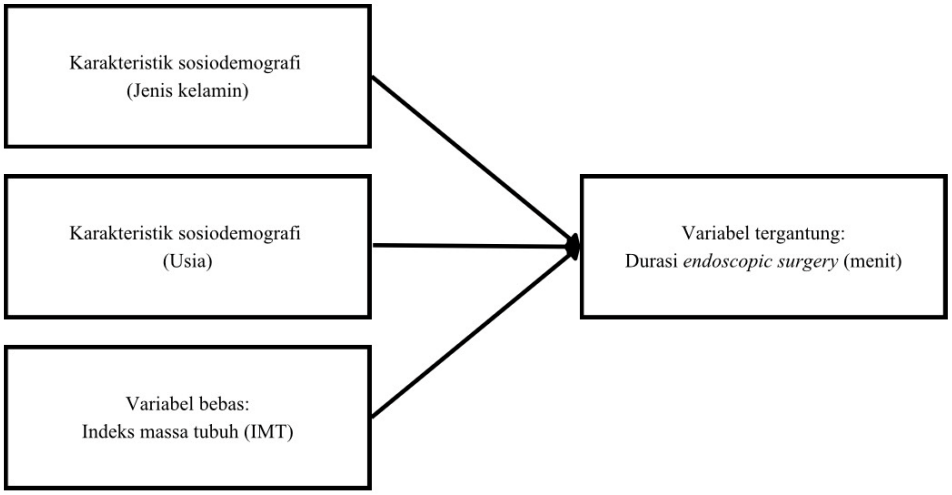
——— : Tidak diteliti

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep

Kerangka konsep penelitian ini memiliki dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas ini merupakan IMT, usia dan jenis kelamin. Variabel tergantung penelitian ini adalah durasi bedah endoskopi.



Gambar 2. Kerangka konsep

3.2. Variabel penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas yang diteliti dalam penelitian ini adalah IMT, usia dan jenis kelamin.

3.2.2 Variabel tergantung

Variabel tergantung adalah variabel yang terpengaruh akibat hadirnya variabel bebas. Variabel tergantung penelitian ini adalah durasi bedah endoskopi.

3.3 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Usia	Umur pasien saat dilakukan tindakan operasi endoskopi.	Data rekam medis	Data rekam medis	Dewasa awal=19-44 tahun Dewasa madya=45-59 tahun	Ordinal	Jurnal Kesehatan Masyarakat[29]
Jenis kelamin	Karakteristik biologis pasien yang dibedakan menjadi perempuan dan laki-laki.	Data rekam medis	Data rekam medis	Laki-laki Perempuan	Nominal	Kementrian Kesehatan RI, 2025[27]
IMT	Ratio antara berat badan (Kg) dan tinggi badan (m) kuadrat yang digunakan untuk menghasilkan status gizi.[25]	Berat badan (Kg) dibagi tinggi badan (m) kuadrat	Data rekam medis	Hasil perhitungan berat badan (Kg) dibagi dengan tinggi badan (m) kuadrat	Ratio	Kementrian Kesehatan RI, 2025[27]
Durasi bedah endoskopi	Lamanya waktu yang dibutuhkan sejak insisi kulit hingga penutupan luka pada prosedur bedah endoskopi untuk hernia nukleus pulposus.	Lamanya waktu sejak awal insisi kulit sampai penutupan luka.	Data rekam medis	Hasil perhitungan lamanya waktu sejak awal insisi kulit sampai penutupan luka (menit)	Ratio	National Institute For Health and Care Excellence[30]

BAB IV
METODE

4.1 Desain

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dan dilakukan dengan pendekatan pengamatan sewaktu studi potong lintang atau cross-sectional. Penelitian ini digunakan untuk menilai hubungan antara IMT sebagai variabel bebas dan durasi bedah endoskopi sebagai variabel tergantung pada pasien HNP lumbalis.

4.2 Lokasi dan waktu

Lokasi penelitian: Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I Pusdokkes Polri

Waktu penelitian: September 2026

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Populasi target adalah seluruh pasien dengan diagnosis HNP lumbalis yang melakukan tindakan bedah endoskopi.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau adalah seluruh pasien dengan diagnosis HNP lumbalis yang menjalani bedah endoskopi di Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I Pusdokkes Polri periode April 2025 sampai April 2026.

4.3.1.3 Subjek

4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek

Kriteria inklusi:

1. Pasien usia 19-59 tahun.
2. Pasien dengan diagnosis HNP lumbalis yang terkonfirmasi melalui data rekam medis.
3. Pasien HNP lumbalis yang menjalani tindakan bedah endoskopi pertama kali.
4. Memiliki data usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, dan durasi bedah pada data rekam medis.

Kriteria eksklusi:

1. Pasien dengan riwayat operasi tulang belakang sebelumnya.
2. Pasien dengan deformitas tulang belakang (misalnya skoliosis berat) yang dikonfirmasi melalui data rekam medis.
3. Tindakan bedah endoskopi yang dikonversi menjadi prosedur pembedahan terbuka didiagnosis pada data rekam medis.

4.3.1.3.2 Perhitungan jumlah subjek

Perhitungan jumlah subjek dalam penelitian ini menggunakan uji korelasi, maka digunakan rumus korelasi sebagai berikut:

n = Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan

$Z\alpha$ = Score Z pada tingkat signifikan α yang ditetapkan (nilai standar alpha = 1,96)

Z_β = Score Z pada kekuatan uji (*power*) yang diinginkan dengan nilai β tertentu (nilai standar beta = 0,846)

r = Koefisien korelasi minimal yang dianggap bermakna. r = 0,209[8]

$$n = \left[\frac{Z\alpha + Z\beta}{0.5 \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)}\right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{Z\alpha + Z\beta}{0.5 \ln\left(\frac{1+0{,}209}{1-0{,}209}\right)}\right]^2 + 3$$

$$n = 177{,}93\ (178)$$

n = 178 + drop out 10%

n = 178 + 17,8

n = 195,8 (196)

Menurut perhitungan jumlah sampel di atas, jumlah sampel minimal yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 196 pasien.

4.4 Bahan dan instrumen

Bahan dan instrumen yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Data rekam medis
2. Hasil pengukuran IMT menggunakan tinggi dan berat badan pasien saat dilakukan tindakan
3. Catatan laporan operasi (*operation report*)

4.5 Analisis data

Proses pengolahan data penelitian ini menggunakan *statistical product and service solutions* (SPSS). Tahapan analisis meliputi analisis univariat dan bivariat. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data akan terlebih dahulu diuji normalitasnya untuk mengetahui distribusi data. Apabila hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal ($p > 0,05$), maka analisis hubungan antara variabel dilakukan menggunakan uji korelasi *Pearson*.

4.5.1 Analisis univariat

Analisis ini bertujuan menjelaskan karakteristik variabel bebas yaitu IMT, usia, dan jenis kelamin dan variabel tergantung yaitu durasi bedah endoskopi. Hasil analisis disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan presentase yang akan diolah menggunakan SPSS.

4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk mengetahui korelasi antara variabel bebas yaitu IMT dengan variabel tergantung durasi bedah endoskopi. Hubungan ini akan diuji menggunakan uji *Pearson* setelah data memenuhi distribusi normal. Nilai kemaknaan statistik ditetapkan pada $p < 0,05$. Kekuatan hubungan ditentukan berdasarkan koefisien korelasi (r), dengan interpretasi sebagai berikut:

Korelasi (*r*) sangat lemah = 0,00 – 0,19

Korelasi (*r*) lemah = 0,20 – 0,39

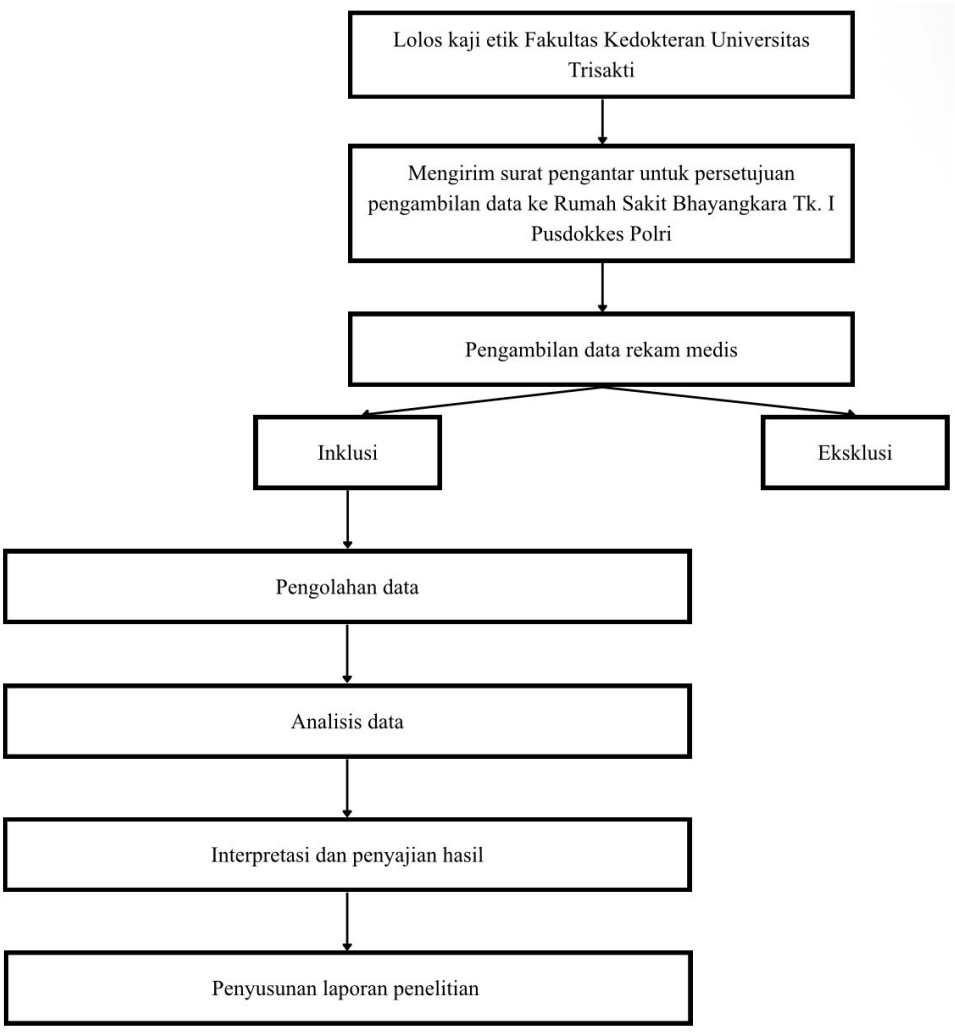
Korelasi (*r*) sedang = 0,40 – 0,59

Korelasi (*r*) kuat = 0,60 – 0,79

Korelasi (*r*) sangat kuat = 0,80 – 1,00

Nilai *r* positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai *r* negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 3. Alur kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti dan Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I Pusdokkes Polri.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3 Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	2026				
	Februari	Maret	April	Mei	Juni
Pemilihan 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)**					
Persiapan ujian					

REFERENSI

1. Ladyani F, Jannah SSR, Wulandari M, Amroisa RAN. Distribusi Penyebab Hernia Nukleus Pulposus Lumbal. Journal Qualitative Health Research & Case Studies Reports. 2025;5(7):1203–8.
2. Irvan M, Sulistyani. Tatalaksana Komperhensif Pada Kasus Hernia Nucleus Pulosus (HNP). Proceeding Thalamus 2024. 2024;664–75.
3. Rusmayanti MY, Kurniawan SN. HNP Lumbalis. JPHV (Journal Pain, Vertigo Headache). 2023;4(1):7–11.
4. Berlina L, Ichwanuddin. Hernia Nukleus Pulposus. Termometer Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan dan Kedokteran. 2024;2(3):175–97.
5. Saputra HL, Djamaludin D, Chrisanto EY. Terapi Relaksasi Autogenik untuk Mengurangi Nyeri Pada Penderita Hernia Nukleus Pulposus (HNP). Journal of Medical Surgical Concerns. 2024;4(1):6–11.
6. Kim HS, Kim M, Oh SW, Adsul NM, Singh R, Kashlan ON, et al. Evolution of Spinal Endoscopic Surgery. Neurospine. 2019;16(1):6–14.
7. Goheer HE, Botros M, Leggett AR, Ramirez G, Haddas R, Molinari RW, et al. The Impact of Obesity on Spine Surgery Operative Time: A Quantitative Analysis. Global Spine Journal. 2025;16(2):975–84.
8. Wong HPN, Lie VE, Lim ZY, Huang Y. Mounting the learning curve in unilateral biportal endoscopic lumbar decompression in an Asian population : experience of a single surgeon's first 105 consecutive cases with early functional outcomes. 2025;11(3):580–90.
9. Qu L, Wang Y, Wang F, Zhang S. Surgical outcomes of percutaneous endoscopic lumbar discectomy in obese adolescents with lumbar disc herniation. 2023;1–7.
10. Park HJ, Choi JY, You KH, Kang MS, Lee WM, Hyun JT, et al. Clinical and radiologic outcomes of biportal endoscopic lumbar discectomy in obese

patients : a retrospective case - control study. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2022;1–10. https://doi.org/10.1186/s12891-022-06082-2

11. Bas JL, Campos J, Mariscal G, Altabbaa H, Bas P, Bas T. The Influence of Obesity on The Outcomes of Endoscopic Spinal Surgery: A Meta-Analysis. 2025;19(6):1045–58.

12. Stroop R, Carballar F, Zawy Alsofy S, Sarkis H, Nakamura M, Greiner C, et al. Assessment of Obesity as Risk Factor of Lumbar Disc Surgery: Retrospective Analysis of 598 Cases and Simulated Surgery on 3D-Printed Models. Journal of Clinical Medicine. 2024;13(14):1–13.

13. Istiqamah Y, Astina KY, Sugiantara IWA. Optimalisasi Concatenation Terhadap Image Quality Pada Pemeriksaan MRI Lumbal Kasus Hernia Nucleus Pulposus (HNP). Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2024;8(3):6843–51. https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/download/35252/25255

14. Yusmanisari E, Khoiroh M, Alam HW. Penatalaksanaan Fisioterapi pda Kasus LBP e.c HNP. 2023;14.

15. Risdianto A, Arianto HKB, Priambada D, Arifin MT, Bakhtiar Y, Brilliantika SP, et al. The role of endoscopic spinal surgery for the management of degenerative spinal diseases. Bali Medical Journal. 2021;10(1):300–3.

16. Fauzi A, Gatham AR, Tobing SD Al, Gatham L. Clinical Outcomes of Hernia Nucleous Pulposus after Microendodiscectomy. 2018;11(June):985–91.

17. Sakti YM, Khadafi RN, Tarsan AK, Putro AC, Sakadewa GP, Susanto DB, et al. Transforaminal endoscopic lumbar discectomy for L5–S1 disc herniation: A case series. International Journal of Surgery Case Report. 2021;83(1):105967. https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.105967

18. Alvarez J, Castro J, Gonzalez C, Gonzalez M. Meta-Analysis of Learning Curve in Endoscopic Spinal Surgery : Impact on Surgical Outcomes. 2025;15(4):2500–13.

19. Lee SGU, Ahn Y. Transforaminal Endoscopic Lumbar Discectomy : Basic Concepts and Technical Keys to Clinical Success. 2021;15:38–46.

20. Kim J eun, Choi D jung, Jae E, Park J, Lee H jin, Hwang J ho, et al. Biportal Endoscopic Spinal Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. 2019;13(2):334–42.

21. Zheng B, Shaaya E, Feler J, Leary OP, Hagan MJ, Bajaj A, et al. Endoscopic Techniques for Lumbar Interbody Fusion: Principles and Context. 2022;2022.

22. Feng A ping, Yu S feng, Chen C min, He L ru, Jhang S wun, Lin G xun. Comparative Outcomes of Obese and Non-Obese Patients with Lumbar Disc Herniation Receiving Full Endoscopic Transforaminal Discectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2024;1–13.

23. Son S, Yoo BR, Kim HJ, Song SK, Ahn Y. Efficacy of Transforaminal Endoscopic Lumbar Discectomy in Elderly Patients Over 65 Years of Age Compared to Young Adults. 2023;20(2):597–607.

24. Jiashen S, Zhang Z, Fan Z, Meng H, Fei Q. Risk Factors for Perioperative Complications Following Unilateral Biportal Endoscopic Spine Surgery. 2024;7–10.

25. Nurmansah H, Widodo D, Milwati S. Indeks Massa Tubuh, Durasi Operasi dan Dosis Anastesi Inhalasi dengan Suhu Tubuh pada Pasien Post Operasi dengan General Anestesia di Recovery Room RSUD Bangil. Jurnal Keperawatan Terapan. 2021;7(2):2442–6873.

26. Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular. Pedoman Umum Pengendalian Obesitas. 2015.

27. Kementrian Kesehatan RI. Keputusan Mentri Kesehatan RI Nomor HK.

01.07/MENKES509/2025 Tentang Pedoman Nasioal Pelayanan Klinis Tata Laksana Obesitas Dewasa. 2025;1–76.

28. Nisrina, Fadhienie F, Rahmadhaniah. Hubungan Aktivitas Fisik, Umur dan Jenis Kelamin Terhadap Obesitas Pekerja Kantor Bupati Aceh Besar. 2023;6(5):746–52.

29. Simamora AS, Faizal M, Anggraini RB. Hubungan Antara Usia, Lokasi dan Jenis Fraktur dengan Durasi Perawatan Pada Pasien Bedah Tulang di Poli Ortopedi RSUD Depati Bahrin Sungailiat Kabupaten Bangka Tahun 2023. J Kesehat Masy. 2024;1:319–31.

30. National Institute for Health and Care Excellence. Interventional Procedure Overview of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Lumbar Discectomy for Sciatica. :1–52.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Dummy table*

Tabel 1. Distribusi karakteristik subjek studi (n= …)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Durasi bedah endoskopi HNP lumbalis Hasil perhitungan lamanya waktu sejak awal insisi kulit sampai penutupan luka (menit)		
IMT Hasil perhitungan berat badan (Kg) dibagi dengan tinggi badan (m) kuadrat		
Usia Dewasa awal=19-44 tahun Dewasa madya=45-59 tahun		
Jenis kelamin Laki-laki Perempuan		

Lampiran 2. Hubungan sosiodemografi

Variabel	Durasi Bedah Endoskopi		Nilai p
	Memanjang, n(%)	Tidak Memanjang, n(%)	
IMT Hasil perhitungan berat badan (Kg) dibagi dengan tinggi badan (m) kuadrat			
Usia Dewasa awal=19-44 tahun Dewasa madya=45-59 tahun			
Jenis kelamin Laki-laki Perempuan			