

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH SENAM KAKI TERHADAP NEUROPATI PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS PADANG BULAN MEDAN TAHUN 2025**



Oleh:

SYALOOM APRILI YANTY BATUBARA

032022091

**PROGRAM STUDI SARJANA KEPERAWATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH  
MEDAN  
2025**



**SKRIPSI**

**PENGARUH SENAM KAKI TERHADAP NEUROPATI  
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI  
PUSKESMAS PADANG BULAN MEDAN  
TAHUN 2025**



Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan  
Dalam Program Studi Sarjana Keperawatan  
Pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan

Oleh:

**SYALOOM APRILI YANTY BATUBARA**  
032022091

**PROGRAM STUDI SARJANA KEPERAWATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH  
MEDAN  
2025**



**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan**

**LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara  
Nim : 032022091  
Program studi : Ners  
Judul skripsi : Pengaruh Senam Kaki Terhadap neuropathy Pada  
Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas  
Padang Bulan Medan Tahun 2025

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di STIKes Santa Elisabeth Medan.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Peneliti, 23 Desember 2025



(Syaloome Aprili Yanty Batubara)



**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan**



**PROGRAM STUDI NERS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

**Tanda Persetujuan**

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara

NIM : 032022091

Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropathy Pada Pasien Diabetes  
Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025

Menyetujui Untuk Diujikan Pada Ujian Sidang Jenjang Sarjana Keperawatan  
Medan, 23 Desember 2025

Pembimbing II

Pembimbing I

(Mumi Sari Dewi Simanungkalang S.Kep., Ns., M.Kep)

(Imelda Derang, S.Kep., Ns., M.Kep)



(Lindawati F. Tampubolon S.Kep., Ns., M.Kep)

**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan**

1



**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan**

**PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI**

Telah diuji

**Pada tanggal, 23 Desember 2025**

**PANITIA PENGUJI**

Ketua : Imelda Derang S.Kep., Ns., M.Kep

Anggota : 1. Murni Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep

2. Lili Suryani Tumanggor S.Kep., Ns., M.Kep



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Ners

(Lindawati F. Tampubolon S.Kep., Ns., M.Kep)



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan



**PROGRAM STUDI NERS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

**Tanda Pengesahan Skripsi**

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara

NIM : 032022091

Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropathy pada Pasien Diabetes  
Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025

Telah Disetujui, Diperiksa Dan Diperoleh Dan Dipertahankan Dihadapan  
Tim Penguji Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan  
Pada Selasa, 23 Desember 2025 Dan Dinyatakan LULUS

TIM PENGUJI :

TANDA TANGAN

Penguji I : Imelda Derang S.Kep., Ns., M.Kep

Penguji II : Mumi Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep

Penguji III : Lili Suryani Tumanggor S.Kep., Ns., M.Kep



(Lindawati F. Tampubolon, Ns., M.Kep) (Mestiana Br. Karti, Ns., M.Kep., DNSc)

Mengetahui  
Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Santa Elisabeth Medan



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan





**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIKA**

Sebagai civitas akademika Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara  
Nim : 032022091  
Program Studi : Sarjana Keperawatan  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan. Hak bebas Royalty Non-eksklusif (*Non-exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **"Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025"**

Dengan hak bebas *Loyalty Non-eksklusif* ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan berhak menyimpan media/formatkan, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penelitian atau pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan, 23 Desember 2025  
Yang Menyatakan

( Syaloom Aprili Yanty Batubara )



**ABSTRAK**

Syaloom Aprili Yanty Batubara 032022091

“Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropathy Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025”

(i + 44 + lampiran)

Neuropati perifer merupakan salah satu komplikasi yang sering dialami oleh pasien diabetes melitus tipe 2 dan ditandai dengan penurunan sensasi pada ekstremitas bawah. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya ulkus kaki serta menurunkan kualitas hidup pasien. Salah satu intervensi nonfarmakologis yang dapat dilakukan untuk membantu menurunkan neuropati perifer adalah senam kaki diabetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam kaki terhadap tingkat neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025. Penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimen dengan rancangan one group pretest–posttest. Jumlah sampel sebanyak 20 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Intervensi senam kaki diabetik dilakukan sebanyak lima kali pertemuan dengan durasi  $\pm 15$ –20 menit setiap sesi. Tingkat neuropati diukur menggunakan Ipswich Touch Test (IpTT). Analisis data dilakukan menggunakan Uji Wilcoxon Signed-Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nilai rerata tingkat neuropati dari 3,70 sebelum intervensi menjadi 2,30 sesudah intervensi. Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) yang menandakan adanya pengaruh yang signifikan antara senam kaki terhadap penurunan tingkat neuropati. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa senam kaki diabetik berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan tingkat neuropati sebagai efek awal intervensi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Senam kaki diabetik dapat dijadikan sebagai salah satu intervensi keperawatan nonfarmakologis dalam upaya pencegahan dan pengendalian neuropati perifer.

**Kata kunci:** neuropati perifer, senam kaki diabetik, diabetes melitus tipe 2

Daftar pustaka (2018-2025)





## **ABSTRACT**

Syaloom Aprili Yanty Batubara 032022091

“The Effect of Diabetic Foot Exercise on Neuropathy in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Padang Bulan Health Center Medan 2025.”

Peripheral neuropathy is one of the common complications experienced by patients with type 2 diabetes mellitus and is characterized by decreased sensation in the lower extremities. This condition may increase the risk of diabetic foot ulcers and reduce patients' quality of life. One non-pharmacological intervention that can be applied to help reduce peripheral neuropathy is diabetic foot exercise. This study aims to determine the effect of diabetic foot exercise on neuropathy levels in patients with type 2 diabetes mellitus. This study employs a quasi-experimental design with a one group pretest–posttest approach. The sample consist of 20 respondents selected using purposive sampling. Diabetic foot exercise is conducted in five sessions with a duration of approximately 15–20 minutes per session. Neuropathy levels were measured using the Ipswich Touch Test (IpTT). Data are analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test. The results show a decrease in the mean neuropathy score from 3.70 before the intervention to 2.30 after the intervention. Statistical analysis revealed a p-value of 0.001 ( $p < 0.05$ ), indicating a significant effect of diabetic foot exercise on reducing neuropathy levels. This study concludes that diabetic foot exercise has a significant effect in reducing neuropathy levels as an early intervention outcome in patients with type 2 diabetes mellitus. Diabetic foot exercise can be recommended as a non-pharmacological nursing intervention for the prevention and management of peripheral neuropathy.

**Keywords:** *peripheral neuropathy, diabetic foot exercise, type 2 diabetes mellitus*



### **KATA PENGANTAR**

Puji dan Syukur Peneliti panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat mengerjakan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Adapun judul Skripsi ini adalah "Pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025". Skripsi ini bertujuan untuk melengkapi tugas dalam menyelesaikan pendidikan program studi ners tahap akademik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan.

Penyusunan Skripsi ini telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Mestiana Br Karo, S.Kep., Ns., M.Kep., DNSc. Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti serta menyelesaikan pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan.
2. Kepala Puskesmas Padang Bulan Medan dr. Roosleyn Bakara. MARS, yang telah memberikan ijin dan memfasilitasi penulis dalam melakukan penelitian di lokasi penelitian.
3. Lindawati F. Tampubolon, S.Kep., Ns., M.Kep selaku ketua program studi Ners Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, yang telah memfasilitasi dan memberikan motivasi penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.



4. Imelda Derang, S.Kep., Ns., M.Kep, selaku Pembimbing I dan Penguji I saya yang telah membantu, membimbing, memberikan waktu serta mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Murni Sari Dewi Simanullang, S.Kep., Ns., M.Kep, selaku Pembimbing II dan Penguji II saya yang telah memberikan waktu dan pikiran dan memberikan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
6. Amnita Andayanti Ginting, S.Kep., Ns., M.Kep selaku dosen pembimbing Akademik saya yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi kepada saya dalam menyelesaikan setiap masalah serta proses pendidikan saya.
7. Seluruh staf dosen dan pegawai Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Program Studi Ners Santa Elisabeth Medan yang telah membimbing, mendidik dan memotivasi serta membantu penulis dalam menjalani pendidikan.
8. Teristimewa, terkasih, dan tersayang kepada orang tua saya Ayah Dapit Datubara dan Ibu saya Partiyati yang telah membesarkan saya dengan penuh cinta dan kasih sayang, selalu mengusahakan apa yang saya butuhkan untuk menyelesaikan pendidikan saya, dan kepada saudara kandung saya Hosiana Deviyanti Batubara dan Yozefanya Destiyanti Batubara yang selalu memberikan dukungan, doa serta motivasi yang luar biasa dalam penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan Namanya satu per satu yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi



**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan**

ini.

10. Ucapan terakhir kepada diri sendiri, terimakasih sudah berjuang dan bertahan hingga saat ini, walaupun pernah terlintas untuk menyerah.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, baik isi maupun teknik dalam penulisan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis akan menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa mencurahkan berkat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis. Harapan penulis, semoga penelitian ini akan dapat bermanfaat nantinya dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi profesi keperawatan.

Medan, 23 Desember 2023  
Penulis

(Syaloom Aprili Yanty Batubara)



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>SAMPUL DEPAN.....</b>	<b>i</b>
<b>SAMPUL DALAM.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERYARATAN GELAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN` .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSETUJUAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>BASTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR BAGAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>xvix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.3.1 Tujuan umum.....	6
1.3.2 Tujuan khusus.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat praktis .....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Diabetes Melitus Tipe 2.....	8
2.1.1 Defenisi diabetes melitus tipe 2.....	8
2.1.2 Etiologi diabetes melitus tipe 2.....	8
2.1.3 Patofisiologi diabetes tipe 2.....	9
2.1.4 Komplikasi makro dan mikro DMT 2.....	10
2.1.5 Dasar terjadinya neuropati.....	12
2.1.6 Faktor risiko.....	12
2.2 Neuropati.....	17
2.2.1 Pengertian neuropati .....	17
2.2.2 Gejala neuropati.....	17
2.2.3 Patogenesis neuropati.....	18
2.2.4 Faktor risiko neuropati .....	19
2.2.5 Jenis-jenis neuropati.....	20
2.3 Senam Kaki Pada Pasien Diabetes Melitus.....	21
2.3.1 Defenisi senam kaki .....	21
2.3.2 Manfaat senam kaki .....	22



2.3.3 Indikasi dan kontra indikasi senam kaki .....	23
2.3.4 Teknik senam kaki .....	23
2.4 Ipswich Touch Test (IpTT) .....	27
2.4.1 Defenisi Ipswich Touch Test (IpTT) .....	27
2.4.2 Prosedur pelaksanaan Ipswich Touch Test (IpTT) .....	27
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP &amp; HIPOTESISI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	30
3.2 Hipotesis Penelitian .....	32
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Rancangan Penelitian.....	33
4.2 Populasi dan Sampel.....	34
4.2.1 Populsai .....	34
4.2.2 Sampel.....	34
4.3 Variabel Penelitian dan Defenisi Operasional .....	35
4.3.1 Variabel independen .....	35
4.3.2 Variabel dependen .....	35
4.3.3 Defenisi operasional.....	35
4.4 Instrumen Penelitian .....	36
4.5 Lokasi dan waktu penelitian.....	37
4.5.1 Lokasi .....	37
4.5.2 Waktu .....	37
4.6 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data .....	38
4.6.1 Uji validitas dan releabilitas instrumen.....	39
4.7 Kerangka Operasional.....	40
4.8 Pengelolaan Data .....	41
4.9 Analisa Data .....	42
4.10 Etika Penelitian.....	43
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
5.1 Gambaran Lokasi Penelitian .....	45
5.2 Hasil Penelitian.....	46
5.2.1 Karakteristik data demografi .....	46
5.2.2 Nilai neuropati pre intervensi senam kaki.....	47
5.2.3 Nilai neuropati post intervensi senam kaki .....	47
5.2.4 Pengaruh senam kaki terhadap neuropati.....	48
5.3 Pembahasan.....	48
5.3.1 Nilai neuropati sebelum senam kaki .....	48
5.3.2 Nilai neuropati sudah senam kaki .....	51
5.3.3 Pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe-2 di Puskesmas Padang Bulan Medan pada Tahun 2025 .....	54
5.4 Keterbatasan Penelitian.....	57





<b>BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
6.1 Simpulan .....	58
6.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>63</b>
1. Usulan Judul Proposal .....	64
2. Surat Permohonan Izin Pengambilan Data Awal .....	66
3. Surat Balasan Pengambilan Data Awal .....	67
4. Surat Kode Etik .....	68
5. Surat Izin Penelitian .....	69
6. Surat Balasan Izin Penelitian .....	70
7. Surat Selesai Penelitian .....	71
8. Bimbingan Skripsi .....	72
9. Bimbingan Revisi Skripsi .....	79
10. Informed Consent .....	80
11. SOP Senam Kaki .....	81
12. Lembar Observasi Senam Kaki .....	88
13. Master Data .....	89
14. Hasil Output SPSS .....	90
15. Dokumentasi .....	92



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 4. 1 Penelitian Pra-Experiment One Grup Pre Test Degin .....	33
Tabel 4. 2 Defenisi Operasional Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Paseien Diabetes Melitus Tipe 2.....	36
Tabel 5. 3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Penderita Diabetes Melitus dengan Neuropathy Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.....	46
Tabel 5. 4 Nilai Neuropathy pre intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan tahun 2025 .....	47
Tabel 5. 5 Nilai Neuropathy post intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025 .....	47
Tabel 5. 6 Pengaruh senam kaki terhadap Neuropathy pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025 .....	48



**DAFTAR BAGAN**

	Halaman
Bagan 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.....	31
Bagan 4. 2 Kerangka Operasional Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.....	40



**TABEL DIAGRAM**

Diagram 5. 1	Nilai Neurophaty pre intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.....	48
Diagram 5. 2	Nilai Neurophaty post intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.....	51



## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

DMT 2 merupakan penyakit diabetes yang paling sering terjadi, ada sekitar 91% orang dengan penyandang diabetes di seluruh dunia. Hal ini diikuti dengan hiperglikemia karena ketidakadekuatan sel-sel tubuh tidak merespon atau merangsang secara optimal terhadap insulin, yang dikenal sebagai resistensi insulin, akibat kerja hormone yang kurang efektif, sehingga terjadi peningkatan produksi insulin yang lama kelamaan akan menyebabkan kegagalan sel beta pancreas (IDF., 2021).

Diabetes tipe 2 juga memiliki tanda dan gejala yang mirip dengan DMT 1 namun, secara umum, tanda dan kondisinya tanpa gejala dan sulit ditentukan untuk waktu yang tepat kapan terjadinya gejala. Sehingga, seringkali terdapat periode pra-diagnostik yang panjang dan hampir sepertiga sampai setengah penderita diabetes type 2 dalam populasi tidak terdiagnosis (Moini Jahangir.,2019). Hal inilah yang menyebabkan terjadinya komplikasi seperti gangguan penglihatan, penyembuhan yang buruk, ulkus tungkai bawah, penyakit jantung dan stroke. Penyebab DMT 2 berkisaran 90%-95% hampir semua masalah diabetes, secara umum adalah resistensi insulin, akan tetapi hubungan yang erat telah ditemukan antara kondisi ini dengan factor-faktor seperti kelebihan berat badan atau obesitas, dan juga risiko yang meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Selain itu, factor etnis dan riwayat keluarga juga berperan penting. Aktifitas, dan gaya hidup lainnya seperti perokok, alkohol dan lain-lain, sebagai pemicu terjadinya DM Type 2 (IDF., 2021).



Komplikasi kronis DM tipe 2, ini sering kali timbul akibat dari kontrol glikemik yang buruk dan durasi penyakit yang panjang, mencakup berbagai masalah kesehatan yang mempengaruhi kualitas hidup pasien dan menimbulkan beban kesehatan yang besar (Anker *et al.*, 2022). Salah satu komplikasi yang paling serius dan merugikan adalah Neuropati Perifer Diabetik, yaitu kerusakan pada saraf-saraf di luar sistem saraf pusat, yang terjadi pada sekitar setengah dari pasien DMT2 dan merupakan penyebab utama luka kaki diabetes yang tidak sembuh dan amputasi di bawah lutut (Callaghan *et al.*, 2020).

Neuropati merupakan salah satu dampak dari komplikasi diabetes (Sarwar *et al.*, 2022) yang mempengaruhi saraf perifer, dan berdampak akan kerusakan pada syaraf seperti hilangnya kemampuan untuk merasakan rangsang (Bubun *et al.*, 2020), juga gangguan syaraf somatic atau otonom (Ziegler *et al.*, 2021). Kondisi ini terjadi beragam, mencakup masalah pada fungsi sensorik maupun motorik di bagian perifer serta gangguan pada saraf otonom. Meskipun neuropati bisa tidak menunjukkan tanda gejala, tetapi juga dapat disertai rasa sakit (Rachmantoko *et al.*, 2021).

Prevelensi neuropati perifer pada pasien DMT 2 cukup tinggi, bahkan ditemukan pada lebih dari 50% penderita (Setyani and Setyoningrum, 2024). Standar *International Federation of Diabetes*, prevelensi neuropati secara global mencapai 25%, berbagai studi neuropati perifer diabetik terjadi bervariasi, Eropa, prevalensi neuropati perifer (Lutfi S *et al.*, 2024) diabetik terdapat 23-29% (Dwipayana, 2020), perhimpunan rumah sakit Indonesia, > 50%, di Indonesia komplikasi neuropati perifer mencapai 58%, yang merupakan angka tertinggi di





seluruh Asia Tenggara. Neuropati perifer dapat mengganggu kegiatan ataupun rutinitas sehari-hari, yang akhirnya dapat kualitas hidup bagi mereka yang mengalaminya (Putri et al., 2020).

Tingkat kejadian neuropati diabetic pada pasien yang baru terdiagnosis mencapai sekitar 8%, sedangkan lama menderita diabetes angkanya meningkat menjadi 50% (Rahmi *et al.*, 2022). Hampir lebih dari 90% penderita diabetes mengalami komplikasi neuropati (Rahman *et al.*, 2021). Neuropati perifer merupakan bentuk komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien diabetes, sekitar 50% dari mereka yang menderita diabetes melitus tpe 2 (Istianah *et al.*, 2020). Menurut survey awal yang telah dilakukan di Puskesmas Padang Bulan, jalan gisting no.31, Padang Bulan, Kecamatan Medan Baru, Medan, Sumatera Utara, terdapat jumlah penderita pasien diabetes melitus ada 950 pasien, dan terdapat pasien diabetes melitus dengan neuropati terdapat 92 pasien dengan neuropati diabetic.

Proses neuropati diabetic perifer diawali dengan hiperglikemia yang berkepanjangan, yang menyebabkan perubahan dalam beberapa jalur biokimia. Perubahan dalam berbagai proses kimia pada akhirnya akan berdampak terhadap sel-sel dan jalur protein kinase c atau hiperglikea yang mempengaruhi dinding vena menjadi lebih tebal, maka dapat menghambat aliran darah. Pengurangan aliran vena ke sistem saraf menyebabkan pasokan oksigen ke area bawah tubuh berkurang, dan akan menyebabkan pergeseran dalam komposisi kimia sel saraf dan mengganggu proses metabolisme, yang pada akhirnya berujung pada neuropati perifer diabetes (NPD) (Trisnadewi *et al.*, 2021).



Keadaan yang sering terjadi pada neuropaty perifer adalah perubahan struktur, benjolan pada kulit, infeksi, kelainan pembuluh darah dan gangguan saraf neuropatik. Hal ini dapat menyebabkan penderita neuropati mengalami sensitivitas dan hilangnya sensasi (Simamora, Siregar and Hidayah, 2020). Neuropati diabetik merupakan kondisi umum yang berdampak negatif pada pasien, yang menyebabkan peningkatan risiko jatuh, menyebabkan nyeri, dan penurunan produktivitas kerja dan kualitas hidup (Pebrianti *et al.*, 2020).

Gangguan sensitivitas dialami oleh penderita neuropaty ditunjukkan pada sistem motorik, otonom, serta sensorik pada sistem saraf. Kondisi ini yang dapat menyebabkan perubahan bentuk kaki secara abnormal dan memunculkan penonjolan yang tidak normal pada tulang, serta memberikan tekanan pada suatu area yang dapat mengakibatkan kerusakan pada kulit dan terjadinya ulserasi. Kondisi kaki diabetik tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak ke hal hal yang lebih fatal seperti amputasi pada kaki (Rahman *et al.*, 2021)

Penanganan neuropati yang dapat dilakukan dengan dua pendekatan farmakologi dan non-farmakologi. Manajemen yang efektif akan mengurangi kemungkinan komplikasi, sehingga dapat mencegah masalah yang lebih lanjut yakni dengan terapi non-farmakologi yang dapat dilakukan secara sederhana pada penderita ialah senam kaki. Salah satu bagian dari rangkaian latihan fisik dengan melibatkan gerakan kaki, lutut, telapak kaki, dan semua jari-jari kaki, diamna untuk mengurangi risiko pada komplikasi lebih lanjut dan menjaga kesehatan dan fleksibilitas kaki secara keseluruhan (KEMENKES RI, 2023).

Senam kaki merupakan salah satu intervensi non farmakologi, sangat efektif

untuk meningkatkan sensitivitas kaki, karena mudah dilakukan kapan dan dimana saja, dan tidak menimbulkan efek samping (Simanjuntak and Simamora, 2020). Latihan kaki terpercaya dapat memperbaiki tekanan pada bagian telapak kaki, serta memperbaiki biomekanik kaki dan menguatkan otot-otot (Embuai, 2022). Pada hal ini ditunjukkan bahwa dengan rutin dan konsisten melakukan senam kaki, kondisi neuropati perifer dapat berkurang secara drastis, mencapai penurunan hingga mendekati 80%. Senam kaki dapat memperbaiki aktivasi sel-sel otot yang berada di kaki, sehingga sensitivitas sel-sel otot terhadap insulin meningkat dan gerakan senam kaki ini dapat menekan vena disekitar otot. Sehingga peredaran darah menjadi lancar dan mencegah terjadinya ulkus diabetikum (Sativani *et al.*, 2021). Sebagai upaya preventif terhadap komplikasi sirkulasi darah dan saraf motorik, senam kaki disarankan sebagai intervensi keperawatan mandiri yang efektif bagi pasien DM tipe 2 dengan kondisi neuropati.

Dari uraian latar belakang tersebut, muncul rumusan masalah yang akan menjadi focus utama penelitian ini, yaitu “Pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan tahun 2025”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pernyataan dari latar belakang yang telah di uraikan, sehingga muncullah suatu rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Apakah ada pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Tahun 2025?”.

### **1.3 Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini merupakan untuk mengetahui apakah adanya penurunan neuropati sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi senam kaki pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengidentifikasi neuropati sebelum intervensi terapi senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan.
2. Mengidentifikasi neuropati sesudah intervensi terapi senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan.
3. Menganalisis pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Hasil penelitian ini dapat dipergunakan untuk bahan kajian atau deteksi awal neuropati dengan cara mengukur neuropati dan pengembangan pengetahuan dalam asuhan keperawatan terkait pengelolaan aktivitas fisik untuk mencegah tingkat komplikasi neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2.

#### **1.4.2 Manfaat praktis**

1. Bagi Instansi Pendidikan

Diharapkan bisa menjadi sumber atau referensi literatur untuk menambah wawasan tentang pengaruh aktivitas fisik ,contohnya seperti senam



kaki, terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2.

**2. Bagi Tempat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan bantuan serta masukan ilmiah agar para pengurus lokasi penelitian dapat memberikan pendidikan dan pengobatan yang lebih baik untuk penderita diabetes dengan neuropati perifer.

**3. Bagi Responden**

Hasil penelitian ini dimaksudkan untuk bisa menjelaskan bagi responden penderita diabetes melitus dengan neuropati bahwa dengan kegiatan aktivitas fisik, seperti senam kaki, bermanfaat dalam pencegahan komplikasi neuropati perifer.

## **BAB 2 TINJAUAN TEORI**

### **2.1 Diabetes Melitus Tipe 2**

#### **2.1.1 Definisi Diabetes Melitus Tipe 2**

Diabetes melitus tipe 2 adalah gangguan yang disebabkan oleh disfungsi sel beta pancreas dan resistensi insulin, sebelumnya dikenal sebagai non-insulin dependent diabetes melitus (NIDDM) atau diabetes onset dewasa. Tipe ini disebabkan oleh penurunan sensitivitas tubuh terhadap insulin atau perubahan jumlah insulin yang diproduksi. Diabetes tipe 2 ini ditandai oleh kombinasi sensitivitas insulin yang rendah dan resistensi insulin. Secara umum, pankreas menghasilkan insulin endogen (insulin yang dibuat sendiri oleh tubuh). Akan tetapi, tubuh tidak dapat memproduksi cukup insulin dengan efektif, atau keduanya. Adanya produksi insulin endogen merupakan perbedaan utama antara diabetes tipe 1 dan 2, dimana, produksi insulin endogen tidak terdapat pada diabetes tipe 1 (Harding et al., 2020).

#### **2.1.2 Etiologi Diabetes Melitus Tipe 2**

Diabetes melitus ditandai dengan rendahnya sensitivitas insulin dan resistensi terhadap insulin. Meskipun pada dasarnya pankreas memproduksi insulin secara alami, tubuh tidak memproduksi cukup insulin atau tidak dapat menggunakannya secara efektif, atau keduanya. Diabetes tipe 2 dibedakan dari diabetes tipe 1 berdasarkan ada atau tidaknya keberadaan produksi insulin endogen. Menurut (Saimi and Satriyadi, 2024), etiologi dari diabetes melitus tipe 2:

1. Resistensi insulin adalah adanya konsentrasi insulin yang lebih tinggi dari normal yang dibutuhkan untuk mempertahankan normoglikemia. Insulin tidak



dapat bekerja secara optimal di sel otot. Lemak dan hati akibatnya memaksa pancreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pancreas tidak adekuat untuk digunakan dalam mengkompensasi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat.

2. Disfungsi sel beta pancreas terjadi akibat dari kombinasi factor genetic dan factor lingkungan. Beberapa teori yang menjelaskan bagaimana kerusakan di antaranya teori glukotoksisitas (peningkatan glukosa yang menahun), lipotoksisitas (toksisitas sel akibat akumulasi abnormal lemak), dan penumpukan amyloid (fibril protein didalam tubuh).
3. Faktor lingkungan yang juga memegang peran penting dalam terjadinya penyakit DM tipe 2 yaitu adanya obesitas, makan terlalu banyak, dan kurangnya aktivitas fisik

### **2.1.3 Patofisiologi Diabetes Tipe 2**

Diabetes tipe 2, yang dahulu dikenal sebagai diabetes melitus tidak tergantung insulin (NIDDM), memiliki banyak faktor risiko yang berperan dalam pengembangan diabetes tipe 2, seperti berat badan berlebih atau obesitas, usia yang lebih tua, dan riwayat keluarga dengan diabetes tipe 2. Faktor utama adalah resistensi insulin, yaitu kondisi dimana jaringan tubuh gagal merespon efek insulin akibat reseptor insulin yang tidak aktif, kuantitasnya tidak memadai, atau keduanya.

Reseptor insulin biasanya terdapat di sel-sel otot skeletal, jaringan lemak, dan hati. Apabila insulin tidak dimanfaatkan secara optimal, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dengan baik, yang mengakibatkan hiperglikemia. Pada tahap

awal resistensi insulin, pankreas mengatasi kadar gula darah yang tinggi dengan memproduksi insulin dalam jumlah lebih banyak (selama fungsi sel beta masih normal). Faktor kedua yang mempengaruhi perkembangan diabetes tipe 2 adalah penurunan drastis dalam kemampuan pankreas untuk memproduksi insulin, ketika sel beta mengalami kelelahan karena produksi insulin berlebih sebagai kompensasi atau saat massa sel beta berkurang. Pada diabetes tipe 2, perkembangan penyakit umumnya terjadi secara perlahan. Seseorang dapat mengalami hiperglikemia yang tidak terdeteksi selama bertahun-tahun (Harding et al., 2019).

Resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intra sel, hal ini menyebabkan insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulus pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah, harus terdapat peningkatan jumlah insulin yang disekresi. Resistensi insulin belum menyebabkan diabetes melitus secara klinis, sel beta pancreas masih bisa melakukan kompensasi, insulin disekresi secara berlebihan menyebabkan terjadinya hiperinsulinemia dengan tujuan normalisasi kadar glukosa darah. Mekanisme kompensasi yang terus menerus menyebabkan kelelahan sel beta pancreas, pada kondisi inilah akan terjadi diabetes melitus klinis yang ditandai dengan kadar glukosa darah sesudah makan dan kadar glukosa darah sebelum makan meningkat (Lenggogeni, 2023).

#### **2.1.4 Komplikasi Makro dan Mikro DMT 2**

Menurut, (Mohammed *et al.*, 2025) ada pun komplikasi makro dan mikro DMT 2 antara lain :



#### A. Komplikasi Mikro

##### 1. Retinopati Diabetik

Retinopati diabetic adalah salah satu penyebab utama gangguan penglihatan dan kebutaan pada penderita diabetes. Komplikasi mikrovaskular ini dapat mempengaruhi retina perifer, macula, ataupun keduanya. Perdarahan vitreus ataupun lepasnya retina dapat menyebabkan kehilangan penglihatan total maupun parsial. Kebocoran pembuluh retina dan edema macula dapat menyebabkan penurunan tajam penglihatan pusat.

##### 2. Nefropati Diabetik

Nefropati diabetic merupakan komplikasi serius dan progresif baik pada DMT 1 maupun DMT 2, serta merupakan penyebab utama gagal ginjal stadium akhir. Awalnya muncul sebagai mikroalbuminuria lalu berkembang menjadi albuminuria berat, dan akhirnya menyebabkan gagal ginjal.

##### 3. Neuropati Diabetik

Neuropati diabetic setengah hampir dialami oleh pasien diabetes melitus, yang mempengaruhi saraf perifer maupun otonom. Factor resiko dari neuropati ini dapat terjadi akibat, lamanya menderita diabetes, control glikemik yang buruk, hipertensi, obesitas, usia, dll.

#### B. Komplikasi Makro

Komplikasi makrovaskular melibatkan pembuluh darah besar (arteri dan vena). Termasuk di dalamnya ialah:

##### 1. Penyakit Kardiovaskular (CVD)

- Penyakit Jantung

Gula darah tinggi dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah jantung, sehingga meningkatkan risiko penyakit jantung coroner dan serangan jantung.

- Hipertensi

Diabetes dapat berkontribusi pada peningkatan tekanan darah yang tinggi.

## 2. Penyakit Serebrovaskular (CeVD)

Kerusakan pada pembuluh darah besar di otak dapat menyebabkan penyakit stroke, yaitu dimana kondisi serius yang dapat mengganggu fungsi otak. Umumnya penyakit serebrovaskuler memiliki berbagai kondisi yang mempengaruhi aliran darah ke otak, antara lain:

- a. Stroke
- b. Aneurisma dan,
- c. penyempitan pembuluh darah (stenosis).

## 3. Penyakit arteri perifer (PAD).

Diabetes dapat menyebabkan penyempitan arteri pada tungkai, yang disebut penyakit pembuluh darah perifer. Hal ini bisa mengurangi aliran darah ke kaki. Menyebabkan masalah penyembuhan luka, dan bahkan dapat meningkatkan tingkat risiko amputasi.

### 2.1.5 Dasar Terjadinya Neuropati

#### 1. Resistensi Insulin

Secara genetik, ada dua factor utama yang menyebabkan terjadinya diabetes melitus tipe 2 yaitu resistensi insulin dan gangguan fungsi sel beta pancreas. Resistensi insulin sering ditemukan pada individu dengan berat badan berlebih atau disebut dengan obesitas. Kondisi ini berarti insulin tidak

dapat bekerja secara efektif pada sel otot, lemak, dan hati sehingga pancreas terpaksa memproduksi lebih banyak insulin agar dapat mengimbangnya. Namun, jika sel beta pancreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengatasi resistensi ini, kadar glukosa darah akan naik, dan pada akhirnya menyebabkan hiperklikemia kronis. Hiperqlikemia kronis ini justru memperburuk kerusakan sel beta pancreas dan meningkatkan resistensi insulin, membuat diabetes melitus tipe 2 semakin progresif.

Dari sudut pandang klinis, resistensi insulin berarti tubuh membutuhkan kadar insulin yang lebih tinggi dari normal hanya untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil. Di tingkat sel, resistensi insulin menunjukkan adanya masalah pada proses pensinyalan insulin, mulai dari sebelum, pada, hingga setelah reseptor insulin. Secara molekuler, ada beberapa factor yang diduga berperan dalam pathogenesis resistensi insulin meliputi perubahan pada protein kinase B, mutasi pada protein insulin receptor substrate (IRS), peningkatan fosforilasi serin protein, Phosphatidylinositol 3 kinase (PI3 Kinase), Protein kinase C, serta mekanisme molekuler yang menghambat transkripsi gen reseptor insulin (IR).

## 2. Disfungsi Sel Beta

Diabetes tipe 2 terjadi karena kemunduran progresif sel beta ditambah dengan peningkatan resistensi insulin bila sel beta tidak mampu mengompensasinya. Pada saat didiagnosis, fungsi sel beta telah berkurang sekitar 50% dan terus menurun, meskipun dengan terapi. Defek utama

fungsi sel beta pada diabetes tipe 2 ditandai dengan penurunan respon insulin fase I dan II terhadap glukosa intravena, dan respon lambat atau tumpul terhadap makanan campuran. Selain itu, terjadi perubahan kecepatan dan irama pelepasan insulin. Beberapa peneliti telah menemukan peningkatan proporsi proinsulin plasma dan peptida proinsulin ganda (split) relatif terhadap insulin itu sendiri. Banyak kelainan tersebut dapat ditemukan pada penderita IGT, bahkan pada kerabat garis pertama penderita diabetes tipe 2, yang mengindikasikan bahwa gangguan fungsi sel beta merupakan suatu defek genetik dini dan potensial pada riwayat alami pasien lansia yang tidak mengalami gangguan toleransi glukosa sepanjang hidupnya (Istiqomah and Noviyanti, 2024).

Pada orang dewasa, sel beta memiliki masa hidup sekitar 60 hari. Dalam kondisi normal, sekitar 0,5% sel beta mengalami apoptosis, tetapi hal ini diimbangi oleh replikasi dan neogenesis (pembentukan sel baru). Dengan demikian, ukuran sel beta umumnya tetap konstan, menjaga jumlah sel beta pada tingkat optimal selama masa dewasa. Namun, seiring bertambahnya usia, jumlah sel beta cenderung menurun karena proses apoptosis melebihi kemampuan replikasi dan neogenesis. Inilah mengapa orangtua lebih rentan terkena penyakit diabetes melitus tipe 2. Meski begitu, pada masa dewasa jumlah sel beta bersifat adaptif terhadap perubahan keseimbangan metabolik. Sel beta dapat menyesuaikan diri dengan peningkatan beban metabolik yang disebabkan oleh obesitas dan resistensi insulin dengan cara meningkatkan replikasi, neogenesis, dan juga



mengalami hipertrofi (pembesaran sel).

Pada penderita diabetes melitus tipe 2, paparan hiperglikemia (kadar gula darah tinggi kronis) menyebabkan sel beta pancreas memproduksi reactive oxygen species (ROS). Akumulasi ROS yang berlebihan ini dapat merusak sel beta pada pancreas. Jadi, hiperglikemia kronis tidak hanya mengurangi produksi dan sekresi insulin, tetapi juga secara bertahap merusak sel beta.

### 3. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan juga berperan penting dalam perkembangan diabetes melitus tipe 2, antara lain meliputi obesitas, pola makan berlebihan, dan kurangnya aktivitas fisik. Meskipun peningkatan berat badan merupakan faktor risiko diabetes melitus tipe 2, perlu dicatat bahwa sebagian besar orang dengan obesitas tidak mengidap kondisi ini. Penelitian terbaru menunjukkan adanya hubungan antara diabetes melitus tipe 2 dan obesitas yang melibatkan beberapa mekanisme, termasuk sitokin proinflamasi seperti tumor necrosis factor alpha (TNF $\alpha$ ) dan interleukin-6 (IL-6), resistensi insulin, gangguan asam lemak, serta proses seluler seperti disfungsi mitokondria dan stress reticulum endoplasma (Istiqomah and Noviyanti, 2024).

#### **2.1.6 Faktor Risiko**

Berikut adalah beberapa faktor risiko yang terkait dengan Diabetes Melitus (DM) tipe 2 (Saimi and Satriyadi, 2024).

- a. Obesitas/Kegemukan: Terdapat korelasi antara obesitas dan kadar glukosa



- darah. Indeks Massa Tubuh (IMT) di atas 23 dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah hingga 200 mg/dL.
- b. Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi): Peningkatan tekanan darah pada kondisi hipertensi berkaitan erat dengan gangguan penyimpanan garam dan air, serta peningkatan tekanan dalam sirkulasi pembuluh darah perifer.
  - c. Riwayat Keluarga Diabetes Melitus: Penderita DM diduga memiliki kecenderungan genetik terhadap penyakit ini karena adanya gen resesif. Hanya individu yang homozigot (memiliki dua salinan) gen resesif DM yang akan menderita penyakit ini.
  - d. Dislipidemia (Kadar Lemak Darah Tidak Normal): Kondisi ini ditandai dengan peningkatan kadar lemak darah, khususnya Trigliserida (>250 mg/dL). Pada pasien DM, sering ditemukan hubungan antara peningkatan kadar insulin plasma dengan kadar *High-Density Lipoprotein (HDL)* yang rendah (umumnya pada usia 45 tahun ke atas).
  - e. Faktor Genetik (DM Tipe 2): Diabetes Melitus Tipe 2 dipengaruhi oleh faktor genetik dan mental. Penyakit ini telah lama diduga berhubungan dengan agregasi familial (kecenderungan muncul dalam keluarga). Studi menunjukkan bahwa risiko DM Tipe 2 akan meningkat dua hingga enam kali lipat jika orang tua atau saudara kandung menderita penyakit ini.
  - f. Alkohol dan Rokok: Peningkatan frekuensi DM Tipe 2 berhubungan dengan perubahan gaya hidup. Perubahan dari lingkungan tradisional ke gaya hidup "kebarat-baratan," termasuk peningkatan konsumsi alkohol dan rokok, dapat meningkatkan risiko DM. Alkohol khususnya dapat

meningkatkan tekanan darah dan mempersulit regulasi gula darah, sehingga mengganggu metabolisme gula darah.

## **2.2 Neuropati**

### **2.2.1 Pengertian Neuropati**

Neuropati diabetik adalah kondisi di mana terjadi kerusakan saraf pada pasien diabetes melitus (Pamungkas, 2021). Kerusakan ini umumnya memengaruhi saraf perifer dan otonom. Akibatnya, penderita dapat kehilangan sensasi rasa saat diberikan rangsangan karena saraf yang rusak (Bubun *et al.*, 2020). Neuropati diabetik merupakan komplikasi paling umum yang dialami pasien DM (Sarwar *et al.*, 2022). Gangguan saraf ini bisa menyebabkan nyeri atau mati rasa, terutama pada bagian ekstremitas (anggota gerak).

Kerusakan saraf, yang dikenal sebagai neuropati, membutuhkan waktu untuk berkembang. Kondisi ini juga bisa disebut mononeuropati atau neuropati perifer. Neuropati bukanlah penyakit itu sendiri, melainkan merupakan gejala dari penyakit lain yang mendasarinya, dan kadang bisa muncul secara perlahan. Dengan kata lain, neuropati adalah indikasi adanya suatu penyakit, yang terkadang jelas penyebabnya, dan di waktu lain tidak (Wiesman, 2020).

### **2.2.2 Gejala Neuropati**

Menurut (Pamungkas and Usman, 2021), pasien dengan neuropati perifer umumnya mengalami beberapa gejala, seperti:

1. Mati rasa atau kebas.
2. Hilangnya sensasi atau rasa pada ekstremitas, terutama tangan dan kaki.

3. Perubahan pada indra perasa yang dapat menyebabkan nyeri hebat.
4. Sensasi terbakar atau panas.
5. Hilangnya kemampuan atau koordinasi fisik.
6. Tidak adanya refleks tubuh.

### **2.2.3 Patogenesis Neuropati**

Neuropati diabetik adalah kondisi kompleks yang diakibatkan oleh interaksi antara faktor metabolik dan iskemik (kurangnya aliran darah). Kadar gula darah tinggi (hiperglikemia) memicu beberapa proses, yaitu aktivitas *polyol pathway*, *auto-oksidasi glukosa*, dan aktivasi *protein C kinase*. Semua ini berkontribusi pada perkembangan neuropati diabetik. Perubahan metabolisme ini menyebabkan disfungsi sel endotel pada pembuluh darah, serta berkaitan dengan kelainan pada sel Schwann dan metabolisme aksonal. Hiperglikemia juga menyebabkan hipoksia endoneural (kekurangan oksigen pada saraf) karena peningkatan resistensi pembuluh darah di sekitar saraf. Hipoksia endoneural ini selanjutnya merusak transportasi akson dan mengurangi aktivitas enzim sodium-potassium-ATPase pada saraf. Akibat dari gangguan-gangguan ini adalah atrofi akson (pengecilan akson) dan gangguan konduksi saraf (Pamungkas and Usman, 2021).

Neuropati perifer disebabkan oleh kombinasi aktivitas metabolik dan kurangnya aliran darah (iskemia). Kadar gula darah yang tinggi (hiperglikemia) memicu perubahan metabolisme, termasuk aktivasi protein C kinase. Hal ini mengakibatkan kerusakan pada sel-sel pembuluh darah dan menyebabkan ketidaknormalan sel Schwann, yang pada gilirannya memicu iskemia. Iskemia inilah yang kemudian mengurangi aktivitas saraf.

#### **2.2.4 Faktor Risiko Neuropati**

Menurut (Tavaloki et al, 2022), hiperglikemia atau kadar gula darah yang tinggi adalah faktor risiko utama penyebab neuropati perifer. Pada diabetes tipe 1, menjaga kadar gula darah dapat menghentikan munculnya neuropati diabetik. Kontrol gula darah ini efektif mencegah perkembangan neuropati pada penderita diabetes tipe 1, namun tidak seefektif itu dalam mencegah polineuropati distal pada diabetes tipe 2. Meskipun begitu, uji klinis telah menunjukkan bahwa mengontrol kadar glukosa dapat memperlambat perkembangan neuropati diabetik pada individu dengan diabetes tipe 1 maupun tipe 2.

Faktor-faktor risiko yang memengaruhi munculnya komplikasi neuropati diabetik meliputi lamanya menderita diabetes, penambahan usia, jenis kelamin, dan hiperglikemia (M. H. Suri et al., 2018).

1. Jenis kelamin, dapat memengaruhi timbulnya neuropati diabetik. Wanita memiliki risiko dua kali lebih besar mengalami komplikasi ini dibandingkan pria. Secara hormonal, wanita lebih rentan terkena neuropati karena penyerapan yodium di usus terganggu, sehingga proses pembentukan mielin saraf tidak terjadi. Hormon testosteron diduga menjadi alasan mengapa pria lebih sedikit mengalami diabetes melitus tipe 2 dibandingkan wanita (Mildawati et al., 2019).
2. Lama Menderita DM, Semakin lama seseorang menderita diabetes, semakin besar risiko komplikasi dan kejadian neuropati diabetik. Rata-rata, penderita neuropati diabetik sudah mengidap diabetes melitus selama 10 tahun. Menderita diabetes selama 10 tahun memiliki risiko 19 kali lebih tinggi

dibandingkan pasien yang menderita diabetes kurang dari 10 tahun (Mildawati et al., 2019). Sekitar 60-70% pasien yang menunjukkan gejala neuropati adalah mereka yang sudah lama menderita DM. Ini berarti, lama menderita DM berbanding lurus dengan risiko komplikasi; semakin lama menderita diabetes melitus, semakin tinggi risiko kejadian komplikasinya (Rahmi *et al.*, 2022).

3. Kadar Gula Darah, Tingginya kadar glukosa dalam pembuluh darah dapat meningkatkan kekentalan darah, menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah, kebocoran pembuluh darah, dan gangguan sirkulasi. Sirkulasi darah yang buruk ini dapat menyebabkan komplikasi pada mata, jantung, ginjal, saraf, dan kulit (Supriyadi & Susmini, 2019).
4. Usia, seseorang mulai rentan mengalami komplikasi diabetes setelah berusia 40 tahun. Penelitian menunjukkan bahwa usia di atas 40 tahun memiliki risiko enam kali lebih besar terkena diabetes tipe 2. Komplikasi diabetes melitus berupa neuropati dapat menyerang penderita diabetes dari berbagai usia.

#### **2.2.5 Jenis-jenis Neuropati**

Menurut (Tavaloki, 2022), mengklasifikasikan neuropati perifer itu rumit. Ini karena seringkali satu jenis neuropati tidak memiliki semua karakteristik yang diharapkan, atau bahkan bisa ada beberapa pola neuropati yang muncul bersamaan dan berkembang seiring waktu. Keragaman jenis serabut saraf yang terkena juga menyulitkan pembuatan klasifikasi berdasarkan anatomi.

Pamungkas and Usman (2021), menyatakan beberapa jenis neuropati yaitu;

1. Neuropati Perifer atau sensorik

Neuropati sensorik memengaruhi saraf yang mengirimkan informasi ke otak terkait rangsangan seperti nyeri, panas, ataupun dingin. Jenis neuropati ini sering ditemukan pada penderita diabetes melitus. Gejalanya bisa berupa nyeri, mati rasa, atau kesemutan terutama pada kaki atau ekstermitas bawah, yang menyebabkan kesulitan merasakan rangsangan atau sensasi.

2. Neuropati Otonom

Neuropati otonom memengaruhi saraf yang mengatur fungsi tubuh yang tidak disadari (involunter), seperti kandung kemih dan jantung. Pada pria, neuropati jenis ini dapat menyebabkan impotensi atau kesulitan mengosongkan kandung kemih sepenuhnya. Selain itu, kondisi ini juga dapat memicu diare atau perut kembung.

3. Neuropati Motorik

Neuropati motoric memengaruhi saraf yang bertanggung jawab membawa sinyal ke otot untuk gerakan tubuh, seperti berjalan atau gerakan jari. Jenis neuropati ini dapat mengakibatkan kelemahan otot.

## **2.3 Senam Kaki pada pasien diabetes melitus**

### **2.3.1 Definisi Senam Kaki**

Senam kaki merupakan serangkaian latihan yang melibatkan gerakan pada lutut, kaki, telapak, dan jari-jari kaki, serta secara khusus ditujukan bagi penderita diabetes melitus. Latihan ini bermanfaat untuk meningkatkan aliran darah di area

kaki, memperkuat otot-otot kecil, serta mencegah terjadinya deformitas atau kelainan bentuk kaki. Dengan meningkatnya sirkulasi darah, senam kaki dapat membantu menurunkan risiko komplikasi yang umumnya terjadi pada pasien diabetes, sekaligus menjaga kesehatan dan kelenturan kaki secara menyeluruh (KEMENKES RI, 2023a).

Tujuan utama dari senam kaki ini adalah meminimalkan kemungkinan komplikasi kaki, seperti infeksi luka yang sulit sembuh dan dapat menyebar. Latihan ini cukup sederhana untuk dilaksanakan dan dapat dilakukan di dalam maupun di luar ruangan. Senam kaki ini hanya memerlukan waktu sekitar 15 hingga 30 menit. Selain itu, senam ini tidak membutuhkan alat-alat khusus hanya cukup dengan kursi dan selembat Koran bekas (Wardani dan Riezky, 2022).

### **2.3.2 Manfaat Senam Kaki**

Menurut widiyanti dan proverawati (2009) dalam Nuzula et al. (2023), senam kaki yang dilakukan oleh penderita diabetes melitus memiliki berbagai manfaat, antara lain :

1. Membantu mencegah luka pada kaki serta meningkatkan kelancaran aliran darah di area tersebut.
2. Berperan dalam memperbaiki kelainan bentuk kaki yang mungkin timbul akibat diabetes.
3. Meningkatkan kekuatan otot, terutama pada bagian betis dan paha, serta mendukung kelancaran pergerakan sendi.



4. Ketika dilakukan pada area telapak kaki khususnya di titik-titik yang mengalami gangguan, senam ini dapat merangsang saraf-saraf yang terhubung ke pancreas, sehingga membantu mengaktifkan produksi insulin.

### **2.3.3 Indikasi dan Kontra Indikasi Senam Kaki**

#### **A. Indikasi Senam Kaki Diabetes Melitus**

Adapun indikasi dari senam kaki untuk penderita diabetes melitus antara lain:

1. Diperuntukkan bagi seluruh pasien yang terdiagnosis diabetes melitus, baik tipe I maupun Tipe II
2. Idealnya mulai diberikan sejak awal diagnosis sebagai bagian dari upaya penanganan dini.

#### **B. KontraIndikasi Senam Kaki Diabetes Melitus**

Adapun kontraindikasi dilakukannya senam kaki pada penderita diabetes melitus yaitu:

1. Tidak dianjurkan bagi pasien yang memiliki infeksi aktif atau luka terbuka pada kaki.
2. Tidak disarankan dilakukan oleh individu yang sedang mengalami gangguan psikologis seperti depresi, rasa cemas berlebih, atau kekhawatiran yang mendalam.

### **2.3.4 Teknik Senam Kaki**

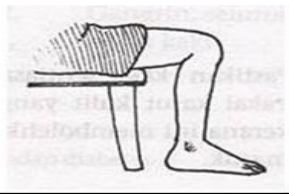
#### **1. Persiapan alat dan lingkungan**

- a. Kertas Koran dua lembar
- b. Kursi (jika tindakan dilakukan dengan posisi duduk)
- c. Lingkungan yang nyaman dan jaga privasi

Persiapan Klien : Lakukan kontrak waktu,topic,tempat,dan tujuan dilaksanakan senam kaki kepada klien.

2. Prosedur

- a. Perawat mencuci tangan
- b. Jika dilakukan dalam posisi duduk maka posisikan klien duduk tegak tidak boleh bersandar dengan kaki menyentuh lantai.
- c. Pasien duduk tegak di atas bangku/kursi dengan kaki menyentuh lantai



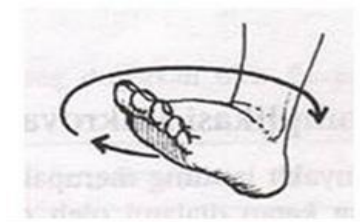
- d. Gerakkan kaki ke atas dan kebawah seperti cakar ayam,ulangi sebanyak 10 kali,gerakkan bergantian pada kaki yang satunya.



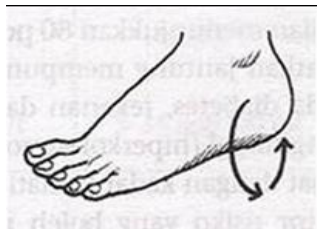
- e. Angkat telapak kaki kiri ke atas dengan bertumpu pada tumit,lakukan gerakan memutar keluar dengan pergerakkan pada telapak kaki sebanyak 10 kali,lakukan gerakan bergantian pada kaki yang satunya.



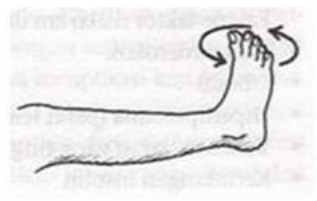
- f. Tumit kaki diletakkan dilantai. Bagian ujung kaki di angkat ke atas dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



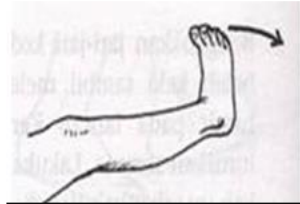
- g. Jari-jari diletakkan dilantai. Tumit di angkat dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



- h. Angkat salah satu lutut kaki, dan luruskan. Gerakkan jari-jari ke depan turunkan kembali secara bergantian ke kiri dan ke kanan. Ulangi sebanyak 10 kali.



- i. Luruskan salah satu kaki di atas lantai kemudian angkat kaki tersebut dan gerakkan ujung kaki ke arah wajah lalu turunkan kembali.



- j. Angkat kedua kaki lalu luruskan. Ulangi langkah ke-8, namun gunakan kedua kaki secara bersamaan. Ulangi sebanyak 10 kali.
- k. Angkat kedua kaki dan luruskan, pertahankan posisi tersebut. Gerakkan pergelangan kaki ke depan dan ke belakang.
- l. Luruskan salah satu kaki dan angkat, putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan pada udara dengan kaki dari angka 0 – 9 lakukan secara bergantian.
- m. Letakkan sehelai Koran di lantai. Bentuklah Koran tersebut menjadi seperti bola dengan kedua kaki. Kemudian, buka bola itu menjadi seperti semula menggunakan kedua kaki. Cara ini dilakukan sekali saja.
- n. Lalu sobek Koran menjadi dua bagian, pisahkan kedua bagian Koran.
- o. Sebagian Koran disobek menjadi kecil dengan kedua kaki.
- p. Pindahkan kumpulan sobekan tersebut dengan kedua kaki lalu letakkan sobekan Koran pada bagian kertas yang utuh.
- q. Bungkus semuanya dengan kedua kaki menjadi bentuk bola.



## **2.4 Ipswich Touch Test (IpTT)**

### **2.4.1 Definisi Ipswich Touch Test (IpTT)**

Tes Sentuhan Ipswich (IpTT) merupakan metode skrining yang sederhana dan efisien untuk mendeteksi dini adanya neuropati pada pasien diabetes melitus. Prosedur ini tidak memerlukan waktu lama serta mudah dipelajari dan dipraktikkan oleh pasien maupun keluarga (Damayanti et al., 2020). Metode IpTT dilakukan dengan menyentuh ujung jari kaki pertama, ketiga, dan kelima pada kedua kaki menggunakan jari telunjuk. Setiap sentuhan dilakukan selama 1-2 detik untuk menilai adanya gangguan sensasi pada kaki yang kerap dialami oleh penderita diabetes (Pamungkas and Usman, 2021).

IpTT dikenal sebagai metode yang mudah, murah, dan aman, serta efektif. Selain itu, teknik ini juga mudah diajarkan kepada pasien diabetes melitus dan anggota keluarganya untuk melakukan deteksi dini terhadap neuropati perifer secara mandiri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Bubun *et al.*, 2020), IpTT menunjukkan tingkat sensitivitas sebesar 81,2% dan spesifisitas 94,4%, menjadikannya sebagai alat skrining yang cukup akurat.

### **2.4.2 Prosedur Pelaksanaan Ipswich Touch Test (IpTT)**

#### **1. Persiapan Awal**

Sebelum melakukan pemeriksaan dengan metode Ipswich touch test (IpTT), langkah-langkah berikut perlu dilakukan:

- a. Menyampaikan identitas diri kepada pasien.
- b. Memberikan penjelasan singkat mengenai prosedur yang akan dilakukan.

- c. Meminta persetujuan atau persetujuan verbal dari pasien.
- d. Menyesuaikan posisi pasien agar nyaman selama proses pemeriksaan berlangsung.

## 2. Prosedur Pelaksanaan

- a. Lakukan sentuhan lembut pada ujung kaki pertama, kedua, dan kelima selama 1-2 detik, dengan diselingi jeda singkat diantara setiap sentuhan.
- b. Pasien dianjurkan menutup mata agar tidak melihat proses pemeriksaan dan fokus pada sensasi sentuhan.

Terdapat dua pendekatan dalam interpretasi hasil:

- Metode A: Jika pasien tidak merasakan sentuhan pada lebih dari dua titik, maka diduga mengalami neuropati.
- Metode B: Lakukan tekanan ringan pada jari kaki pertama, kedua, dan kelima di kedua kaki. Jika pasien tidak merasakan dua dari enam titik yang diperiksa maka dapat ditegakkan diagnosis neuropati.



Gambar 2.1 Pemeriksaan Kaki Pasien DM dengan Metode IpTT (Pamungkas, 2021)

Catatan : Hindari menekan terlalu keras atau mengetuk karena dapat menimbulkan sensasi yang tidak sesuai dengan tujuan pemeriksaan.



3. Evaluasi dan tindakan lanjut

- a. Petugas kesehatan menilai hasil dari pemeriksaan IpTT
- b. Jika ditemukan tanda-tanda neuropati, lakukan langkah-langkah tindakan lanjut sesuai kebutuhan klinis.
- c. Dokumentasikan hasil skrining dan berikan rekomendasi pengobatan atau pencegahan, seperti edukasi perawatan kaki untuk mencegah terjadinya luka atau ulkus diabetic.



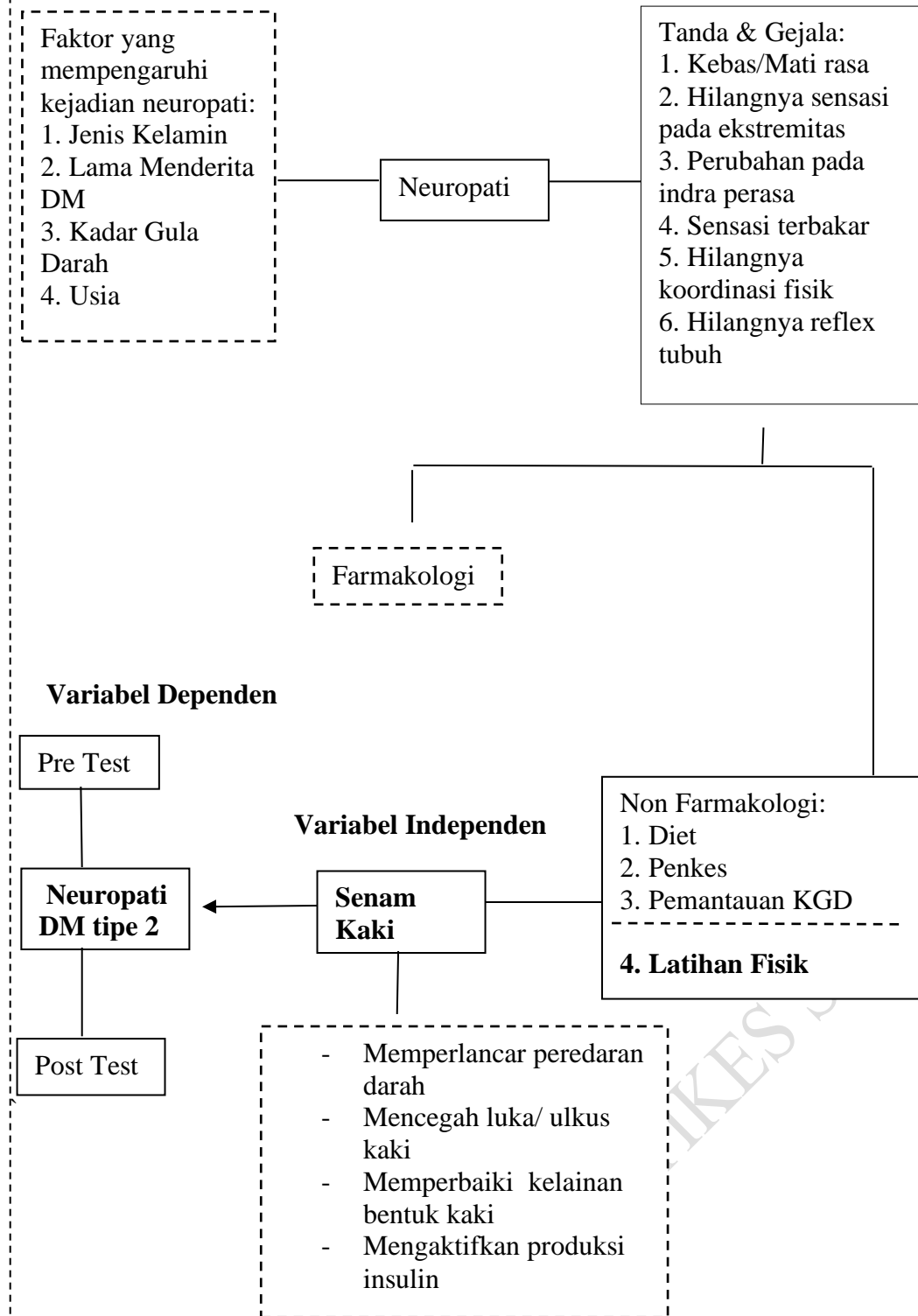
**BAB 3**  
**KERANGKA KONSEP & HIPOTESISI PENELITIAN**

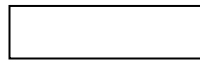
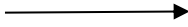
**3.1 Kerangka Konsep**

Kerangka konsep (*Conceptual Framework*) merupakan contoh abstrak atau konseptual dari suatu hal yang membantu menjelaskan antar variable dalam suatu teori. Ini memungkinkan peneliti menghubungkan hasil penelitian dengan teori yang ada, baik langsung maupun yang tidak langsung sehingga terkait dengan variable yang diteliti. Kerangka konsep juga berfungsi sebagai alat bantu untuk mengorganisir informasi dan memahami interaksi antar berbagai factor (Nursalam, 2020).



**Bagan 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.**



**Keterangan :****: Diteliti****: Mempengaruhi****: Tidak diteliti****3.2 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis salah satu dugaan awal mengenai pertanyaan atau rumusan masalah dalam sebuah penelitian. Hipotesis dapat diartikan sebagai suatu pernyataan yang mengasumsikan adanya kaitan antara dua ataupun lebih variabel yang dapat diharapkan dapat menyelesaikan suatu pertanyaan dari penelitian tersebut. Hipotesis tersusun dari bagian-bagian yang berkaitan dengan masalah yang ada (Nursalam, 2020). Sementara itu, hipotesis yang dihasilkan pada penelitian ini ialah “Ada pengaruh dari senam kaki terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025”.

## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Rancangan Penelitian**

Desain eksperimen suatu penelitian menjelaskan rencana yang dapat digunakan peneliti untuk menjawab pertanyaan mereka dan menguji hipotesis mereka. Bagian ini menjelaskan beberapa desain dasar (Polit & Beck, 2018). Rancangan penelitian memiliki peran penelitian yang dapat mengontrol semua aspek yang mempengaruhi hasil penelitian. Menurut Nursalam (2020), kata “rancangan penelitian” ini dipakai dalam dua konteks. Konteks pertama digunakan untuk menentukan struktur ataupun alur penelitian yang akan dilakukan, dan konteks yang kedua digunakan untuk mengidentifikasi masalah sebelum pengumpulan data akhir.

Berdasarkan pada permasalahan tersebut, adapun eksperimen dilakukan dengan cara pendekatan metode quasi eksperimen (Nursalam, 2020), dengan rancangan one grup pre-post test, disertakan dalam desain ini sebelum implementasi maupun sebelum perlakuan. Hasilnya implementasi dapat ditentukan lebih akurat karena memungkinkan perbandingan dengan kondisi sebelum dilakukan implementasi.

**Tabel 4. 1 Penelitian pra- experiment one grup pre test pra test design**

<b>Responden</b>	<b>Pre-Test</b>	<b>Intervensi</b>	<b>Pasca-Test</b>
<b>X</b>	Y1	1 5 – 8X	Y2

Keterangan:

X : Subjek

Y1 : Hasil pemeriksaan neuropati sebelum senam kaki

I 6-11 : Intervensi (Senam Kaki)

Y2 : Hasil pemeriksaan neuropati sesudah senam kaki

## **4.2 Populasi dan Sampel**

### **4.2.1 Populasi**

Populasi adalah kumpulan lengkap dari objek atau subjek yang memiliki kriteria tertentu dan menjadi focus pada sebuah penelitian (Polit & Beck, 2018). Populasi dalam penelitian ini ialah subjek (penderita) yang ditetapkan telah memenuhi kriteria (Nursalam, 2020). Dalam hal ini peneliti telah menetapkan populasi dari penderita Neuropati di Puskesmas Padang Bulan Medan dengan jumlah penderita 92 orang.

### **4.2.2 Sampel**

Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah metode pengambilan sampel *purposive* dan *nonprobability*, keduanya bergantung pada pertimbangan khusus penelitian tentang karakteristik populasi yang telah diketahui sebelumnya (Nursalam, 2020). Metode ini biasanya menggunakan sampel 10-20 orang dalam penelitian eksperimen (Sekaran and Bougie, 2016). Banyaknya sampel yang digunakan adalah Maksimal 20 sampel yang memenuhi kriteria:

1. Pasien dengan kesadaran penuh.
2. Pasien yang tidak memiliki ulkus/kelainan pada kaki.
3. Pasien diabetes melitus dengan neuropaty

### **4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional**

#### **4.3.1 Variabel Independen**

Menurut (Nursalam, 2020) Variabel independen merupakan variable yang dapat mempengaruhi hasil dari variable lain. Variable independen biasanya diamati saat melakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana variable tertentu berinteraksi atau mempengaruhi variabel lainnya. Pada eksperimen ini, senam kaki adalah variabel independen.

#### **4.3.2 Variabel Dependen**

Nursalam (2020), menyatakan bahwa variable yang dapat dipengaruhi dan ditentukan oleh variable lainnya disebut sebagai variable dependen. Dengan mengukur variable ini, kita dapat mengetahui apakah ada kolerasi atau pengaruh yang di hasilkan dari variaie bebas atau independen. Variable dependen pada penelitian ini ialah neuropati DM Tipe 2.

#### **4.3.3 Definisi Operasional**

Definisi yang diperoleh menurut sifat-sifat yang terlihat dari sesuatu yang sedang didefenisikan. Sifat ataupun karakteristik yang terlihat (diukur) adalah elemen penting dari defenisi operasional. Eksperimen ini memungkinkan peneliti untuk melakukan pengamatan atau pengukuran secara cermat terhadap objek atau fenomena yang menjamin hasil tersebut dapat direplikasikan pada pihak lain (Nursalam, 2020).

**Tabel 4. 2 Tabel Defenisi operasional pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2**

Variabel	Definisi	Indikator	Alat ukur	Skala	Skor
<b>Independen Senam Kaki</b>	Gerakan yang dilakukan pada kaki untuk mencegah komplikasi lebih lanjut dan memperbaiki aliran darah disebut dengan latihan Senam kaki.	1. Durasi Waktu 15-20 menit 2. Frekuensi 5x(4 minggu)	SOP Senam Kaki	-	-
<b>Dependen Neuropati</b>	Merupakan Perubahan struktur pembuluh darah akibat diabetes melitus tipe 2 yang dapat merusak syaraf dan menyebabkan kelainan bentuk pada kaki penderita .	1. Adanya penurunan sensasi pada titik pemeriksaan 2. Jumlah titik yang tidak terdeteksi oleh pasien 3. Derajat keparahan neuropati berdasarkan jumlah titik yang tidak terasa.	Lembar observasi SOP IPTT	-	< 2 belum mengalami neuropati  ≥ 2 sudah mengalam neuropati

#### **4.4 Instrumen Penelitian**

Dalam studi ini, instrument yang dipakai untuk mengevaluasi atau menilai pengaruh senam kaki terhadap tingkat keparahan neuropati dengan menggunakan

metode IPTT, dengan fokus pada jumlah titik sentuhan yang tidak terasa oleh pasien dan lembar SOP senam kaki serta Koran. Metode IPTT ini menggunakan beberapa langkah operasional atau SOP, dan beberapa letak atau titik dasar pemeriksaan pada telapak kaki. Neuropati dapat dideteksi apabila rasa nyeri dirasakan lebih dari 2 titik. Manfaat dari pemeriksaan IPTT ini yaitu, untuk mencegah ataupun mendeteksi dini angka kejadian neuropati bagi penderita diabetes melitus. Maka dari itu, Neuropati dapat di tangani dengan melakukan latihan aktivitas fisik (dengan senam kaki). Senam kaki dapat dikatakan mengurangi risiko terjadinya komplikasi terjadinya neuropati dengan beberapa langkah gerakan-gerakan yang akan dilakukan. Latihan aktivitas kaki ini berguna untuk melancarkan peredaran darah dalam tubuh dan membantu menstabilkan kadar gula darah.

#### **4.5 Lokasi dan waktu penelitian**

##### **4.5.1 Lokasi**

Lokasi di Puskesmas Padang Bulan Medan, Kecamatan Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara. Pemilihan tempat ini didasarkan pada pertimbangan strategis untuk penelitian dan informasi bahwa dilokasi tersebut terdapat pasien diabetes melitus dengan neuropati dan jumlah responden memenuhi kriteria.

##### **4.5.2 Waktu**

Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober hingga bulan November 2025 pada penderita DMT2 dengan Neuropati diabetic di Puskesmas Padang Bulan Medan.

#### **4.6 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan data**

Penelitian membutuhkan metode subjek serta mengumpulkan informasi. Peneliti akan memakai alat atau lembar observasi selama pengumpulan data dan mengumpulkan karakteristik responden yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan (Nursalam, 2020). Proses pengumpulan data dalam eksperimen ini dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut:

- a. Peneliti memperoleh izin untuk melaksanakan penelitian di Puskesmas Padang Bulan Medan.
- b. Setelah memperoleh surat perizinan dalam melaksanakan eksperimen di Puskesmas Padang Bulan Medan, peneliti akan menyamakan pemahaman dengan asisten peneliti tentang prosedur atau langkah-langkah dalam gerakan senam kaki.
- c. Peneliti memberikan informed consent pada calon responden.
- d. Peneliti mengumpulkan pasien di Puskesmas Padang Bulan Medan.
- e. Peneliti menguraikan maksud dari penelitian ini dan melaksanakan proses pemberian informasi yang tepat.
- f. Peneliti menguraikan prosedur atau tahapan yang akan dilaksanakan sebelum intervensi.
- g. Melakukan pengamatan terhadap neuropati pada responden sebagai langkah awal sebelum intervensi.
- h. Peneliti memimpin sesi latihan kaki yang akan dilaksanakan selama 15 menit sebanyak 5 kali dalam jangka waktu 4 minggu.
- i. Peneliti mencatat gerakan senam kaki yang dilakukan oleh partisipan.



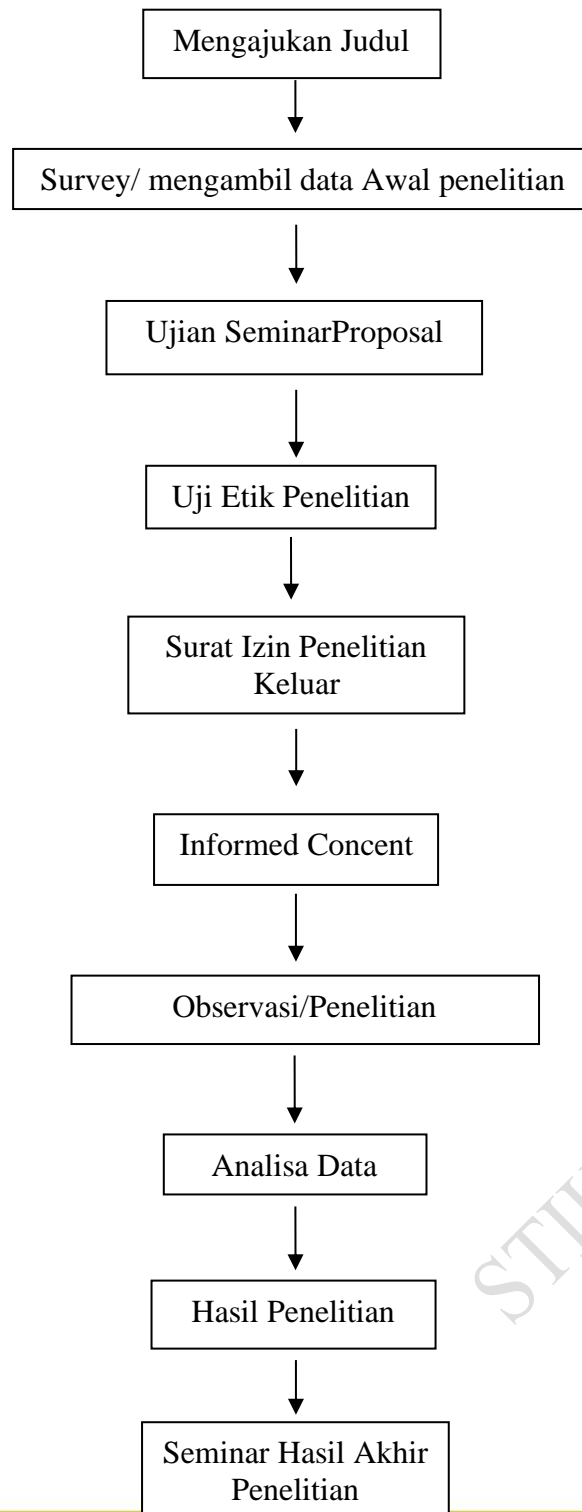
- j. Setelah sesi latihan kaki selama 5 kali, peneliti akan melaksanakan pengukuran neuropati dengan metode IPTT sebagai langkah setelah intervensi.
- k. Setelah itu, peneliti akan mengolah data dan menganalisis data yang didapatkan.

#### **4.6.1 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

Validitas dan reliabilitas ialah 2 konsep penting pada pengukuran instrument penelitian. Validitas menunjukkan seberapa akurat suatu instrument untuk mengukur apa yang seharusnya dapat di ukur. Ini menyatakan bahwa data yang akan dikumpulkan realistis mencerminkan fenomena yang sedang diteliti. Dengan kata lain, instrument yang valid sesuai dengan tujuan pengukurannya. Sementara itu, reliabilitas berikan dengan konsisten hasil. Instrument yang reliabel akan memberikan hasil yang serupa atau konsisten jika pengukuran dilakukan berulang kali pada objek yang sama, dalam jadwal yang berbeda (Nursalam, 2020). Pada penelitian ini, peneliti tidak melaksanakan uji validitas serta reliabilitas karena menggunakan SOP senam kaki yang diadopsi dari penelitian (Ginanjari, Damayanti and Permana, 2022). Ini berarti SOP tersebut diasumsikan sudah melewati proses validasi dan uji reliabilitas oleh peneliti sebelumnya.

#### **4.7 Kerangka Operasional**

**Bagan 4.2 Kerangka Operasional Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025**



#### **4.8 Pengelolaan Data**

Pengolahan data adalah tahapan krusial dalam penelitian yang melibatkan interaksi langsung dengan subjek untuk mengumpulkan karakteristik atau informasi yang relevan. Metode pengumpulan data ini sangat terhubung pada desain penelitian dan jenis instrumen yang akan digunakan (Nursalam, 2020).

Menurut Bohane (2023), metode analisis atau pengolahan data melibatkan beberapa langkah antara lain :

1. Editing Data

Proses informasi dimulai dengan penyuntingan menyeluruh. Data yang diperoleh dari survey harus disunting untuk memeriksa kesalahan dan memastikan semuanya akurat. Setelah data terkumpul, data tersebut diperiksa ulang.

2. Coding Data (Pengkodean data)

Pengkodean sangat penting untuk analisis yang efektif karena banyak responden yang terbagi dalam beberapa kategori yang berisi informasi penting. Waktu terbaik untuk membuat pengkodean adalah selama persiapan kuesioner atau pemeriksaan, karena hal ini memungkinkan pilihan pertanyaan atau hasil observasi untuk dikodekan terlebih dahulu.

3. Classification data (klasifikasi data)

Klasifikasi data berarti mengatur data ke dalam kategori yang bermakna dan mudah dipahami serta digunakan. Klasifikasi diperlukan jika data yang dihasilkan terlalu bervariasi untuk disajikan dan dijelaskan dengan cara yang tepat.

#### 4. Tabulating data

Merupakan metode yang digunakan untuk mengatur dan menyajikan informasi ataupun data dalam nilai yang besar dengan metode yang lebih sederhana, sehingga memudahkan peneliti untuk mempelajarinya. Metode tabulasi ini dapat digunakan secara manual menggunakan mesin, atau secara elektronik. Oleh karena itu, tabulasi data sangatlah penting.

### 4.9 Analisa Data

Informasi semuanya seperti, penyederhanaan, pengaturan, pemberian makna merupakan bagian dari analisa data. Data numerik yang dikumpulkan sepanjang penelitian diuraikan dan diinterpretasikan dengan teknik statistik.

#### 1. Analisa Univariat

Analisis ini digunakan untuk membandingkan kondisi neuropati pada penderita diabetes melitus dengan neuropati sebelum dan sesudah senam kaki.

#### 2. Analisa Bivariat

Pada pelaksanaan eksperimen ini, Analisis Bivariat digunakan untuk menguji ada atau tidaknya pengaruh yang signifikan antara intervensi senam kaki terhadap perubahan tingkat neuropati. Tingkat neuropati ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan IPTT (Indeks Prevalensi Tingkat Neuropati) pada penyandang DM tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan tahun 2025. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Penentuan hipotesis didasarkan pada nilai signifikansi ( $p$ -

*value*), di mana hipotesis alternatif ( $H_a$ ) akan diterima jika nilai  $p < 0,05$ , dan ditolak jika nilai  $p > 0,05$ .

Uji statistik yang digunakan adalah Uji Wilcoxon Signed-Rank Test (Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon). Pemilihan uji non-parametrik ini didasarkan pada hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan bahwa data (0,017) tidak terdistribusi secara normal. Uji Wilcoxon dipilih karena sesuai untuk data berpasangan (sebelum dan sesudah intervensi) dengan skala data ordinal atau rasio/interval yang tidak terdistribusi normal.

#### **4.10 Etika Penelitian**

Selama melakukan penelitian, hak-hak peserta atau responden harus dijaga. Etika dalam penelitian adalah sistem nilai yang mengatur bagaimana peneliti dapat memenuhi kewajiban hukum, sosial, dan profesional para peserta. Sebagai pernyataan yang dibuat oleh (Nursalam, 2020), standar etika untuk penelitian antaralain :

1. Lembar persetujuan menjadi klien, juga dikenal sebagai informed consent, ialah bentuk persetujuan yang diserahkan oleh responden sebelum penelitian dimulai. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa responden memahami maksud, tujuan, dan konsekuensi dari penelitian.
2. Tanpa nama peneliti harus menjaga identitas responden tetap rahasia dengan menggunakan kode angka daripada nama responden untuk menjaga kerahasiaan identitas mereka.
3. Kerahasiaan peneliti bertanggung jawab untuk menjaga semua informasi yang dikumpulkan selama penelitian tetap rahasia



- a. *Non-malefascience* peneliti harus mencegah tindakan yang dapat merugikan responden selama melakukan penelitian.

Penelitian ini telah dinyatakan layak etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan dengan No. 135/KEPK-SE/PE-DT/IX/2025.

STIKES SANTA ELISABETH

## **BAB 5**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Gambaran Lokasi Penelitian**

Puskesmas Padang Bulan Medan merupakan Puskesmas terletak di jalan Jamin Ginting No. 31, Kelurahan Padang Bulan, Kecamatan Medan Selayang. Unit pelaksana teknis puskesmas padang bulan sebagai fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama diwilayah kerja medan baru, menerapkan upaya kesehatan individu dan upaya kesehatan masyarakat.

Puskesmas memprioritaskan promosi dan pencegahan dalam insiatif kesehatannya. Oleh karenaitu, inisiatif kesehatan dibagi menjadi kesehatan wajib dan kesehatan membangun. Kesehatan lingkungan, KIA/KB, perbaikan gizi, dan pencegahan penyakit menular dan tidak menular merupakan bentuk promosi kesehatan. Kesehatan lansia, mata, THT, jiwa, kesehatan sekolah, pembinaan kesehatan tradisional, kesehatan gigi dan mulut, serta laboratorium sederhana merupakan contoh upaya pembangunan kesehatan.

Visi dan Misi Puskesmas Padang Bulan Medan, yaitu:

**Visi :** Mewujudkan masyarakat kecamatan Medan Baru yang sehat mandiri dan Berkeadilan

**Misi :**

1. Memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat kecamatan Medan baru.
2. Meningkatkan kualitas SDM kesehatan yang professional dan berkomitmen tinggi
3. Meningkatkan tata kelola puskesmas yang baik melalui perbaikan sistem

informasi dan manajemen puskesmas yang professional, akuntabel, efektif dan efisien

4. Mewujudkan pembangunan kesehatan yang berintegrasi lintas program dan lintas sektoral
5. Meningkatkan peran serta masyarakat demi tercapainya kemandirian masyarakat dalam hidup sehat.

## **5.2 Hasil Penelitian**

Hasil Univariat dalam penelitian ini berdasarkan karakteristik responden meliputi: Usia, Jenis Kelamin, Pre dan Post Intervensi.

### **5.2.1 Karakteristik data demografi**

**Tabel 5.3     Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Penderita Diabetes Melitus dengan Neuropathy Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025**

<b>Karakteristik</b>	<b>F</b>	<b>Nilai</b>
<b>Usia</b>		
55-64	7	30%
65-74	10	50%
75-84	3	10%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-Laki	4	20%
Perempuan	16	80%

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa responden mayoritas usia paling tinggi yaitu berusia 65-70 tahun sebanyak 10 orang (50%), usia 55-64 tahun sebanyak 7 orang (30%), usia 75-84 sebanyak 3 orang (10%), Responden yang berjenis kelamin laki laki sebanyak 4 orang (20%) dan yang berjenis kelamin Perempuan sebanyak 16 orang (80%).



**5.2.2 Nilai Neuropathy *pre* intervensi senam kaki****Tabel 5. 4      Nilai Neuropathy *pre* intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan tahun 2025**

Kategori	N	Mean	SD	Min-Max	95%CI
PreTest	20	3,70	1,979	2 - 5	3,24 - 4,26

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa dari 20 responden didapatkan mean kadar gula darah sebelum intervensi adalah 3,70 dengan SD 0,979. Nilai Neuropathy terendah sebelum diberikan intervensi adalah Nilai 2 dan tertinggi 5. Berdasarkan hasil estimasi interval (95% CI), diyakini bahwa rentang rerata nilai neuropati responden setelah intervensi adalah 3,24 – 4,26.

**5.2.3 Nilai Neuropathy *post* intervensi senam kaki****Tabel 5. 5      Nilai Neuropathy *post* intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025**

Kategori	N	Mean	SD	Min – Max	95% CI
PostTes	20	2,30	1,031	1 – 4	1,82 – 2,78

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa dari 20 responden didapatkan mean Nilai Neuropathy darah sesudah intervensi adalah 2,30 dengan SD 1,031 . Nilai Neuropathy terendah sesudah diberikan intervensi adalah 1 dan tertinggi 4. Berdasarkan hasil estimasi interval (95% CI), diyakini bahwa rentang rerata nilai neuropathy responden setelah intervensi adalah 1,82 – 2,78.

#### 5.2.4 Pengaruh senam kaki terhadap Neuropathy

**Tabel 5. 6 Pengaruh senam kaki terhadap Neuropathy pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025**

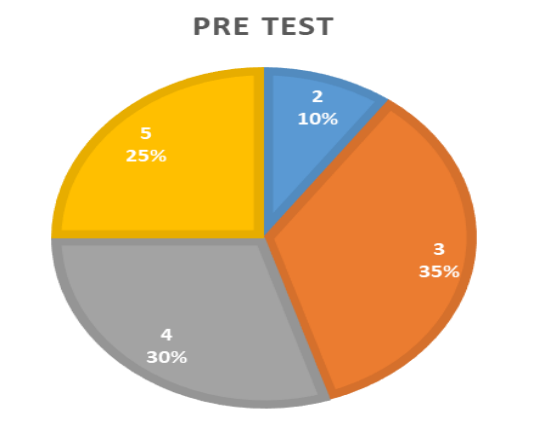
Kategori	Median			
	N	Min – Max	95% CI	P Value
PreTest	20	3 (2 – 5)	3.24 - 4.26	0,001
PostTest	20	2 (1 – 4)	1,82 – 2,78	

Tabel 5.4 Berdasarkan hasil uji Wilcoxon yang digunakan oleh peneliti untuk mengetahui apakah senam kaki ini dapat dinyatakan berpengaruh, maka dari 20 responden, didapatkan mean nilai Neuropathy sebelum intervensi senam kaki adalah 3,70 dengan standar deviasi 0,979. Setelah intervensi diperoleh mean Neuropathy sebesar 2,30 dengan standar deviasi 1,031. Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $P = 0.001$ , yang bermakna ada pengaruh senam kaki terhadap penurunan Neuropathy.

### 5.3 Pembahasan

#### 5.3.1 Nilai Neuropathy Sebelum Senam Kaki

**Diagram 5. 1 Nilai Neuropathy pre intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025**



Berdasarkan Diagram 5.1, diketahui bahwa sebelum diberikan intervensi senam kaki diabetik, tingkat neuropati responden bervariasi. Sebanyak 2 responden (10%) memiliki nilai neuropati 2, 7 responden (35%) memiliki nilai neuropati 3, 6 responden (30%) memiliki nilai neuropati 4, dan 5 responden (25%) memiliki nilai neuropati 5. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori neuropati sedang hingga berat sebelum dilakukan intervensi.

Sebelum pelaksanaan senam kaki, peneliti terlebih dahulu melakukan pemeriksaan tingkat neuropati menggunakan Ipswich Touch Test (IpTT) dengan memberikan rangsangan sentuhan ringan pada jari-jari kaki responden untuk menilai sensitivitas sensorik perifer. Hasil pemeriksaan ini mencerminkan adanya gangguan fungsi saraf perifer pada sebagian besar responden, yang merupakan kondisi umum pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Peneliti berasumsi bahwa tingginya tingkat neuropati pada sebagian responden dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, antara lain rendahnya aktivitas fisik, pola makan yang kurang adekuat, serta kontrol glikemik yang tidak optimal. Gaya hidup sedentari dan konsumsi makanan tinggi gula berkontribusi terhadap terjadinya hiperglikemia kronik, yang merupakan faktor utama dalam proses kerusakan saraf perifer. Fitriani et al. (2022) menyatakan bahwa konsumsi makanan manis secara berlebihan dapat meningkatkan risiko komplikasi diabetes, termasuk neuropati perifer, melalui mekanisme glikasi protein yang merusak pembuluh darah kecil (*vasa nervorum*) dan serabut saraf.

Selain faktor gaya hidup, jenis pekerjaan dengan beban fisik berat juga dapat berkontribusi secara tidak langsung terhadap peningkatan kadar glukosa darah.

Kondisi kelelahan fisik dan stres kerja dapat memicu peningkatan hormon stres yang berdampak pada peningkatan kadar gula darah serta mendorong pola konsumsi karbohidrat sederhana sebagai kompensasi energi, yang pada akhirnya memperburuk kondisi metabolik penderita diabetes melitus tipe 2.

Faktor usia juga diduga berperan dalam tingginya tingkat neuropati pada sebagian responden. Putri dan Waluyo (2020) melaporkan bahwa neuropati berat lebih dominan ditemukan pada kelompok usia di atas 60 tahun. Proses penuaan secara fisiologis menyebabkan penurunan elastisitas pembuluh darah dan penurunan perfusi jaringan, sehingga suplai darah ke saraf perifer menjadi berkurang. Kondisi ini meningkatkan kerentanan terhadap kerusakan saraf pada ekstremitas bawah.

Kurangnya aktivitas fisik pada penderita diabetes melitus tipe 2 akan memperburuk resistensi insulin, yang merupakan karakteristik utama penyakit ini (Sudoyo, 2021). Minimnya pergerakan juga menyebabkan penurunan oksigenasi jaringan (hipoksia) pada saraf sensorik serta meningkatkan risiko gangguan mikrosirkulasi di ekstremitas bawah. Oleh karena itu, penerapan gaya hidup sehat yang meliputi pengaturan pola makan dan aktivitas fisik teratur menjadi kunci penting dalam pengendalian diabetes melitus tipe 2 dan pencegahan komplikasi neuropati.

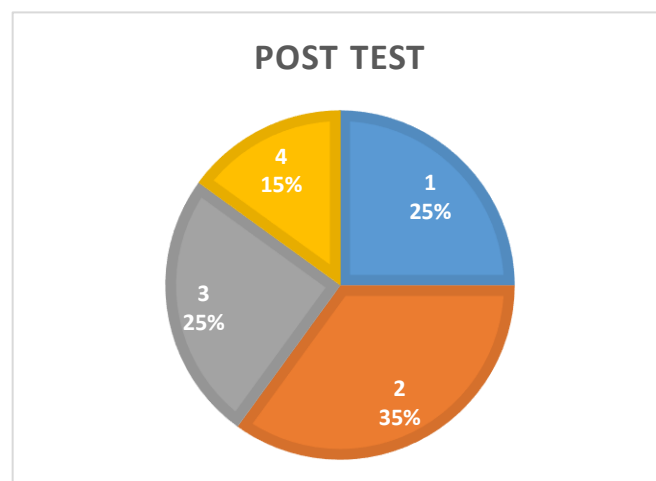
Apabila neuropati perifer tidak ditangani secara adekuat, kondisi ini dapat berkembang menjadi komplikasi yang lebih serius, seperti ulkus kaki diabetik, penyembuhan luka yang lambat, infeksi, hingga amputasi ekstremitas bawah. Widiyanti (2022) menyebutkan bahwa amputasi ekstremitas bawah merupakan salah

satu komplikasi berat diabetes melitus dengan proporsi yang cukup tinggi pada penderita dengan neuropati yang tidak terkontrol.

Oleh karena itu, diperlukan upaya penanganan nonfarmakologis yang efektif, salah satunya melalui latihan aktivitas fisik seperti senam kaki diabetik. Aktivitas fisik yang melibatkan otot-otot ekstremitas bawah dapat meningkatkan aliran darah perifer, memperbaiki oksigenasi jaringan, serta mendukung fungsi saraf perifer. Dengan demikian, senam kaki diabetik diharapkan mampu mengurangi dampak negatif dari rendahnya aktivitas fisik, membantu pengendalian metabolik, serta menurunkan risiko progresivitas neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Widianti, 2022).

### 5.3.2 Nilai Neuropathy Sesudah senam kaki

**Diagram 5. 2 Nilai Neuropathy post intervensi latihan senam kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025**



Berdasarkan Diagram 5.2 diperoleh data bahwa setelah diberikan intervensi senam kaki diabetik, distribusi nilai neuropati responden mengalami pergeseran ke arah nilai yang lebih rendah. Sebanyak 5 responden (25%) memiliki nilai neuropati

1, 7 responden (35%) memiliki nilai neuropati 2, 5 responden (25%) memiliki nilai neuropati 3, dan 3 responden (15%) memiliki nilai neuropati 4. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori neuropati ringan hingga sedang setelah dilakukan intervensi.

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nilai rerata neuropati dari kondisi sebelum intervensi menjadi 2,30 setelah dilakukan senam kaki sebanyak lima kali pertemuan. Penurunan nilai tersebut mengindikasikan adanya perbaikan sensasi perifer pada kaki responden setelah pelaksanaan senam kaki diabetik.

Peneliti berasumsi bahwa penurunan tingkat neuropati pada sebagian besar responden berkaitan dengan pelaksanaan senam kaki yang dilakukan secara rutin selama periode intervensi. Senam kaki diabetik merupakan bentuk aktivitas fisik ringan yang melibatkan gerakan aktif pada ekstremitas bawah, sehingga dapat meningkatkan kontraksi otot, memperlancar aliran darah perifer, serta meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan saraf.

Perbaikan sirkulasi darah perifer tersebut berperan penting dalam mempertahankan dan memperbaiki fungsi saraf sensorik yang mengalami gangguan akibat neuropati perifer diabetik. Meskipun intervensi dilakukan dalam durasi yang relatif singkat, senam kaki mampu memberikan respons fisiologis awal yang positif terhadap fungsi saraf perifer. Namun demikian, masih terdapat beberapa responden yang tidak mengalami perubahan signifikan, yang diduga dipengaruhi oleh faktor lain seperti usia, lamanya menderita diabetes melitus, tingkat aktivitas fisik harian, serta kontrol glikemik yang belum optimal. Selain

meningkatkan sirkulasi darah juga dapat memperkuat otot-otot kaki, mempertahankan fleksibilitas sendi, serta membantu menurunkan kadar glukosa darah melalui peningkatan penggunaan energi oleh otot. Oleh karena itu, senam kaki dapat dijadikan sebagai upaya pencegahan dini terhadap komplikasi diabetes melitus tipe 2, khususnya neuropati perifer.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Selvia Artha (2021) yang menyatakan bahwa diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi diantaranya neuropati saraf sensorik oleh karena itu di perlukan upaya pencegahan dengan terapi senam kaki diabetik, yaitu latihan fisik yang bertujuan untuk melancarkan peredaran darah pada ekstremitas bawah serta mencegah terjadinya luka pada kaki. Hal ini dapat di nilai dengan cara pemeriksaan non-invasif yakni *Ipswich Touch Test (IpTT)*.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Soegondo et al. (2022) juga menyatakan bahwa senam kaki diabetik dapat mengurangi keluhan neuropati sensorik seperti rasa pegal dan kesemutan pada kaki. Senam kaki merangsang kontraksi otot betis dan paha, yang secara fisiologis dapat membuka kanal ion sehingga memperlancar aliran darah dan penghantaran impuls saraf. Peningkatan sirkulasi darah perifer, khususnya pada ekstremitas bawah, berperan dalam mencegah terjadinya komplikasi diabetik seperti neuropati.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Suhertini et al. (2020) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang diberikan intervensi senam kaki dan kelompok kontrol dengan nilai  $p = 0,000$  ( $\alpha = 0,05$ ). Temuan tersebut menunjukkan bahwa senam kaki mampu menurunkan nilai

pengkajian fisik kaki pada penderita diabetes melitus. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa senam kaki diabetik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan neuropati perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2.

### **5.3.3 Pengaruh senam kaki terhadap Nilai Neurophaty pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan tahun 2025.**

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nilai neuropati sebelum dan sesudah diberikan intervensi senam kaki. Nilai rerata neuropati sebelum intervensi adalah 3,70, sedangkan setelah intervensi menurun menjadi 2,30. Hasil uji statistik menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,001 ( $< 0,05$ ), yang menandakan terjadinya penurunan neuropati secara signifikan. Untuk mengetahui pengaruh senam kaki terhadap penurunan neuropati, dilakukan Uji Wilcoxon Signed-Rank Test dan diperoleh nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara senam kaki terhadap penurunan neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025.

Peneliti berasumsi bahwa senam kaki merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik dan terapi modalitas yang mudah dilakukan kapan saja dan di mana saja, serta tidak memerlukan biaya yang besar karena menggunakan alat sederhana seperti koran. Apabila dilakukan secara rutin dan teratur, senam kaki dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer, meminimalkan risiko terjadinya ulkus kaki diabetik, meningkatkan keseimbangan dan koordinasi, mendukung pengelolaan kadar glukosa darah, serta meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes melitus tipe



2. Senam kaki diabetik juga berperan dalam menstimulasi sirkulasi darah, meningkatkan fleksibilitas otot, serta memperbaiki perfusi jaringan perifer, sehingga dapat meminimalkan kerusakan saraf perifer.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Widiyono et al. (2021) yang menunjukkan adanya pengaruh senam kaki terhadap neuropati pada penderita diabetes melitus. Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan nilai  $p = 0,0001$  ( $p < 0,05$ ). Pada saat melakukan senam kaki, tubuh membutuhkan energi lebih besar sehingga otot yang sebelumnya tidak aktif menjadi aktif. Kondisi ini meningkatkan kebutuhan glukosa dan suplai oksigen ke jaringan, yang berdampak pada peningkatan sensitivitas insulin. Efek ini dapat bertahan meskipun latihan telah selesai dilakukan.

Arifahyuni dan Retnaningsih (2024) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa senam kaki merupakan terapi yang sangat efektif bagi pasien diabetes dan memberikan dampak positif baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, untuk mencegah komplikasi, khususnya pada ekstremitas bawah, seperti gangguan pembuluh darah akibat hiperglikemia, keterlambatan penyembuhan luka, kekakuan otot, keterbatasan gerak sendi, serta berbagai permasalahan lain yang sering dialami oleh penderita diabetes melitus tipe 2. Oleh karena itu, penderita diabetes melitus sangat dianjurkan untuk melakukan senam kaki secara rutin dan teratur karena mudah, praktis, dan memiliki manfaat klinis yang signifikan.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Hilda et al. (2024) yang menunjukkan adanya efek positif senam kaki terhadap penurunan neuropati dan kadar glukosa darah. Senam kaki diabetik mampu mencegah komplikasi yang

umum terjadi pada pasien diabetes, seperti neuropati dan ulkus kaki, melalui peningkatan sirkulasi darah dan penguatan otot-otot ekstremitas bawah.

Penatalaksanaan diabetes melitus melalui senam kaki yang dilakukan secara teratur, terkontrol, dan berkesinambungan dapat meningkatkan kebutuhan energi tubuh, mengaktifkan otot, serta meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel, sehingga berkontribusi terhadap penurunan kadar glukosa darah. Dengan meningkatnya sirkulasi darah perifer dan metabolisme sel, risiko terjadinya neuropati diabetik dapat diminimalkan.

Senam kaki diabetes merupakan terapi yang efektif untuk menurunkan derajat neuropati meskipun diberikan dalam waktu yang relatif singkat, sebab senam kaki mampu memberikan respons awal terhadap perbaikan fungsi saraf perifer melalui peningkatan aliran darah dan aktivasi otot-otot ekstremitas (Agustina et al 2025). Pemberian intervensi senam kaki selama 3 kali pertemuan telah menghasilkan penurunan nilai neuropati yang signifikan untuk efek jangka pendek (Pratiwi *et al.*, 2025). Penelitian Misnadiarly (2020) dengan frekwensi 3-4 kali dalam satu minggu juga dikatakan sangat efektif, dan durasi waktu 1 kali selama 15 menit dengan jangka waktu 4 hari pelaksanaan *Foot exercise* juga sangat efektif untuk menurunkan nyeri sehingga dapat dikatakan bahwa dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan atau dapat dikatakan bahwa sangat fleksibel (Margiyanti et al., 2020).

Senam kaki (*Foot exercise*) jika dilakukan secara teratur dapat meningkatkan sensasi kaki dan mengurangi keluhan neuropati pada pasien diabetes melitus dengan intervensi yang relatif pendek tidak menjadi penghambat dalam

memberikan manfaat klinis terhadap neuropati diabetik (Suhertini.,2024) dan Rohmawati (2025).

Berdasarkan hasil penelitian dan dukungan berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa senam kaki diabetik merupakan intervensi nonfarmakologis yang efektif dalam menurunkan neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2. Intervensi ini bersifat praktis, mudah diterapkan, fleksibel dalam frekuensi dan durasi pelaksanaan, serta mampu memberikan manfaat klinis yang signifikan meskipun dilakukan dalam jangka waktu yang relatif singkat. Oleh karena itu, senam kaki diabetik direkomendasikan untuk diintegrasikan dalam pelayanan keperawatan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan pengendalian komplikasi neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2.

#### **5.4 Keterbatasan Penelitian**

1. Keterbatasan waktu Penelitian, Waktu peneliti dengan jadwal pelaksanaan senam kaki terhambat atau bentrok dengan waktu perkuliahan sehingga menyebabkan waktu jadwal pelaksanaan senam kaki terhambat.

## **BAB 6**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh senam kaki terhadap tingkat neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai Neuropathy sebelum diberikan intervensi senam kaki adalah 3,70 (2-5)
2. Nilai Neuropathy sesudah diberikan intervensi senam kaki adalah 2,50 (1-4)
3. Ada pengaruh senam kaki terhadap neuropathy pada pasien diabetes melitus tipe 2 di dapatkan dari uji Wilcoxon dengan nilai  $p\text{ value} = 0,001$  dimana  $p < 0,05$ .

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi responden

Senam kaki diharapkan dapat diterapkan sebagai latihan gerak kaki secara rutin sebagai intervensi awal untuk mencegah kelainan bentuk atau luka pada kaki sehingga dapat meminimalisir komplikasi bagi responden.

2. Bagi Tempat Penelitian

Diharapkan bagi puskesmas Padang Bulan Medan agar dapat melakukan jadwal pelaksanaan senam kaki diabetes. Senam kaki diabetes dapat diintegrasikan ke dalam program edukasi kesehatan maupun kegiatan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) sebagai upaya pencegahan



dan penurunan risiko neuropati perifer, serta untuk meningkatkan kualitas hidup pasien.

3. Bagi institusi Pendidikan

Diharapkan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi dan bahan ajar dalam pembelajaran keperawatan. Senam kaki diabetes dapat dikenalkan sebagai salah satu terapi modalitas yang aplikatif, mudah diterapkan, dan berbasis bukti ilmiah.

4. Bagi peneliti selanjutnya

Peneliti merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian mengenai pengaruh senam kaki terhadap pencegahan ulkus kaki.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anker, S.D. *et al.* (2022) 'Empagliflozin in patients with type 2 diabetes mellitus and chronic obstructive pulmonary disease', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 186(February), p. 109837.
- Bubun, J. *et al.* (2020) 'Skrining Kaki Diabtes Untuk Deteksi Dini Luka Kaki Diabetes Pada Pasien Diabetes Diabetic Foot Screening For Early Detection Diabetic Foot Ulcer in Diabetic Patient Magister Keperawatan Universitas Hasanuddin Dosen Magister Keperawatan Universitas Hasanud'.
- Callaghan, B.C. *et al.* (2020) 'Diabetic neuropathy: what does the future hold?', *Diabetologia*, 63(5), pp. 891–897.
- Ginanjari, Y., Damayanti, I. and Permana, I. (2022) 'Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Pkm Ciamis Kabupaten Ciamis Tahun 2021', *Jurnal Keperawatan Galuh*, 4(1), p. 19.
- Harding, M.M. and Kwong, J. (2020) 'Lewis ' s Medical-Surgical Nursing Assessment and Management of Clinical Problems'.
- Istianah, Hapipah and Ernawati (2020) 'Pencegahan Diabetik Foot Ulcer (Dfu) Melalui Edukasi Dan Deteksi Dini Terjadinya Neuropati Pada Peserta Prolanis Di Puskesmas Karang Pule Kota Mataram, Ntb', 2(April), Pp. 25–30.
- Istiqomah and Noviyanti (2024) 'Manajemen Diabetes Melitus Tipe 2 melalui penguatan Self-Efficacy dan Self-Agency', p. 66.
- Lenggogeni, D.P. (2023) 'Buerger Allen Exercise Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2', pp. 1–37.
- Lutfi S, B. *et al.* (2024) 'Pengaruh Senam Kaki Terhadap Skor Ipswich Touch Tes Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Cigeureung Tasikmalaya', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 24(1), pp. 1–8.
- Mohammed, S. *et al.* (2025) 'Micro and Macrovascular Complications in Diabetes Mellitus', *Yangtze Medicine*, 09(01), pp. 96–123.
- Nursalam (2020) 'Buku Nursalam'. *Ilmu keperawatan Pendekatan Praktis Nursalam. Ilmu keperawatan Pendekatan Praktis.*
- Pamungkas, R.A. and Usman, A.M. (2021) *Panduan praktis screening resiko diabetes dan neuropathy, Panduan Praktis Screening Resiko Diabetes dan Neuropathy.*



- Pebrianti, S., Nugraha, B.A. and Shalahuddin, I. (2020) 'Manajemen nyeri neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2: Studi literatur', *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(2), pp. 276–282.
- Pratiwi, W.N. *et al.* (2025) 'Foot Exercise Therapy to Alleviate Peripheral Neuropathy Severity in Elderly Patients with Diabetes Mellitus', xxx(2), pp. 145–152.
- Rahman, A., Maryuni, S. and Rahmadhani, A.D. (2021) 'Pengaruh Latihan Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II', 2(1), pp. 7–14.
- Rahmi, A.S., Syafrita, Y. And Susanti, R. (2022) 'Hubungan Lama Menderita Dm Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik', 003.
- Saimi, D. and Satriyadi (2024) *Diabetes mellitus tipe 2: Memahami dan mengatasi fluktuasi gula darah melalui pengetahuan dan sikap yang tepat*. Edited by N. Duniawati. Indramayu: CV. Adanu Abimata.
- Saimi and Satriyadi (2024) 'Diabetes Mellitus Tipe-2: Memahami dan Mengatasi Fluktuasi Gula Darah Melalui Pengetahuan dan Sikap yang Tepat', p. 66.
- Sarwar, N. *et al.* (2022) 'Comparative Study of Detection of Diabetic Neuropathy by Clinical Assessment and Nerve Conduction Study in Type 2 Diabetes Mellitus Patients', 72(4), pp. 1302–1305.
- SaThierbach, K. *et al.* (2015) *No Title, Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Sativani, Z., Zahra, D.F. And Syakib, A. (2021) 'Studi Literatur : Senam Kaki Meningkatkan Kekuatan Otot', 1(2), Pp. 48–55.
- Sekaran, U. and Bougie, R. (2016) 'Research Methods For Business - Google Books', p. 448.
- Setyani, D. and Setyoningrum, U. (2024) 'Perbedaan Tanda Neuropati Perifer Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 di Desa Nglorog', *Jurnal Ilmiah Bidang Keperawatan dan Kesehatan*, 7(1), pp. 1–8.
- Simamora, F.A., SRegar, H.R. and Hidayah, A. (2020) 'Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Penurunan Neuropati Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2', *Education and development*, 8(4), pp. 431–434.
- Simanjuntak, G.V. and Simamora, M. (2020) 'Lama menderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai faktor risiko neuropati perifer diabetik', *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(1), pp. 96–100.



- Tavaloki, M. (ed.) (2022) *Diabetic Neuropathy*. AE Amsterdam: Stacy Masucci.
- Trisnadewi, N.W., Oktaviani, N.P.W.O. and Adiputra, I.M.S.A. (2021) 'Hubungan antara Nilai Ankle Brachial Index dengan Kelembaban Kaki pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II', *Bali Medika Jurnal*, 8(1), pp. 72–81.
- Wiesman, J.F. (2020) *Peripheral Neuropathy, What It Is and What You Can Do to Feel Better*.
- Ziegler, D. *et al.* (2021) 'Diabetic Neuropathy Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy'.





# LAMPIRAN

STIKES SANTA ELISABETH



PENGAJUAN JUDUL PROPOSAL

JUDUL PROPOSAL : "Pengaruh Senam Kaki Terhadap Skor Neuropati pada  
Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas  
Padang Bulan Maret Tahun 2023".

Nama mahasiswa : Syaloom Aprii Yanty Batubara

N.I.M : 032022091

Program Studi : Ners Tahap Akademik STIKes Santa Elisabeth Medan

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Ners

Lindawati Tampubolon. S.Kep. Ns., M.Kep

Medan, .....



Mahasiswa,

Syaloom Aprii Yanty Batubara



USULAN JUDUL SKRIPSI DAN TIM PEMBIMBING

1. Nama Mahasiswa : Syuloom Aprilia Lantia Bahar.
2. NIM : 039022031
3. Program Studi : Ners Tahap Akademik STIKes Santa Elisabeth Medan
4. Judul : " Pengaruh Senam Kaki Terhadap Skor Neuropati pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025 "
5. Tim Pembimbing :

Jabatan	Nama	Kesediaan
Pembimbing I	Imelda Derang S.Kep., Ns., M.Kep	
Pembimbing II	Mumi S.D Smanulang S.Kep., Ns., M.Kep	

6. Rekomendasi :
  - a. Dapat diterima Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Skor Neuropati pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025 " yang tercantum dalam usulan judul Skripsi di atas
  - b. Lokasi Penelitian dapat diterima atau dapat diganti dengan pertimbangan obyektif
  - c. Judul dapat disempurnakan berdasarkan pertimbangan ilmiah
  - d. Tim Pembimbing dan Mahasiswa diwajibkan menggunakan Buku Panduan Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi, dan ketentuan khusus tentang Skripsi yang terlampir dalam surat ini

Medan, ... 3 Juni 2025 .....

Ketua Program Studi Ners



Lindawati Tampubolon, S.Kep., Ns., M.Kep



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

Jl. Bunga Terompet No. 118, Kel. Sempakata, Kec. Medan Selayang  
Telp. 061-8214020, Fax. 061-8225509, Whatsapp : 0813 7678 2565 Medan - 20131  
E-mail: stikes\_elisabeth@yahoo.co.id Website: www.stikeselisabethmedan.ac.id

Medan, 12 Juni 2025

Nomor : 774/STIKes/Puskesmas-Penelitian/VI/2025

Lamp. : -

Hal : Permohonan Izin Pengambilan Data Awal Penelitian

Kepada Yth.:

Bapak/Ibu

Kepala Puskesmas Padang Bulan Medan

di-

Tempat.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian studi pada Prodi S1 Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, melalui surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan izin pengambilan data awal penelitian bagi mahasiswa tersebut. Adapun nama mahasiswa dan judul proposal, yaitu:

No	Nama	NIM	Judul Proposal
1	Syaloom Aprili Yanty Batubara	032022091	Pengaruh Senam Kaki Terhadap Skor Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025

Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Santa Elisabeth Medan



Mesfiana Br. Karo, M.Kep., DNSc  
Ketua

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip



PEMERINTAH KOTA MEDAN  
DINAS KESEHATAN  
**UPT PUSKESMAS PADANG BULAN**  
Jalan Jamin Ginting Komplek Pamen - Medan  
Telp/Fax. 061-8823282, email : [puskesmaspadangbulan@gmail.com](mailto:puskesmaspadangbulan@gmail.com)

Medan, 30 Juli 2025

No : 445 /573/ VII /2025  
Sifat : Biasa  
Lamp : -  
Hal : Pemberitahuan

Yth. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth  
di-  
Tempat

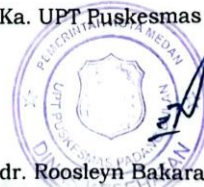
Sehubungan dengan surat dari Dinas Kesehatan Kota Medan Nomor 000/9793 tanggal 11 Juli 2025, perihal Permohonan Ijin Pra Riset di lingkungan Dinas Kesehatan Kota Medan, kepada :

Nama : Syaloom Aprilli Yanty Batubara  
NIM : 032022091  
Program Studi : S1 Keperawatan  
Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Skor Neuropati pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan

Telah selesai melakukan Pra Riset sesuai dengan judul tersebut di Puskesmas Padang Bulan, Kecamatan Medan Baru, Medan.

Demikianlah surat ini disampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terimakasih.

Ka. UPT Puskesmas Padang Bulan



dr. Roosley Bakara, MARS  
Pembina Tk. I  
NIP 19760424 200312 2006





**STIKes SANTA ELISABETH MEDAN**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Jl. Bunga Terompet No. 118, Kel. Sempakata, Kec. Medan Selayang

Telp. 061-8214020, Fax. 061-8225509 Medan - 20131

E-mail: stikes\_elisabeth@yahoo.co.id Website: www.stikeselisabethmedan.ac.id

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH MEDAN

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION**  
**"ETHICAL EXEMPTION"**  
No. 135/KEPK-SE/PE-DT/IX/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh:  
*The research protocol proposed by*

Peneliti Utama : Syaloom Aprili Yanty Batubara  
*Principal In Investigator*

Nama Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan  
*Name of the Institution*

Dengan Judul:  
*Title*

**"Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2  
Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 25 September 2025 sampai dengan tanggal 25 September 2026.

*This declaration of ethics applies during the period September 25, 2025 until September 25, 2026.*



Mestiana Br. Kato, M. Kep. DNSc.



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

Jl. Bunga Terompet No. 118, Kel. Sempakata, Kec. Medan Selayang  
Telp. 061-8214020, Fax. 061-8225509, Whatsapp : 0813 7678 2565 Medan - 20131  
E-mail: stikes\_elisabeth@yahoo.co.id Website: www.stikeselisabethmedan.ac.id

Medan, 25 September 2025

Nomor : 1340/STIKes/Puskesmas-Penelitian/IX/2025

Lamp. : -

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth.:

Kepala Puskesmas Padang Bulan Medan

di-

Tempat.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian studi pada Prodi S1 Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, melalui surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa tersebut di bawah ini, yaitu:

No	Nama	NIM	Judul
1	Syaloom Aprili Yanty Batubara	032022091	Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025

Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami,  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Santa Elisabeth Medan



Mestiana Br Karo, M.Kep., DNSc  
Ketua

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip



**PEMERINTAH KOTA MEDAN  
DINAS KESEHATAN**

Jalan Rotan Komplek Petisah Nomor 1,  
Medan Petisah, Medan, Sumatera Utara 20112  
Laman [dinkes.medan.go.id](http://dinkes.medan.go.id), Pos-el [dinkes@medan.go.id](mailto:dinkes@medan.go.id)

Nomor : 000/16752  
Sifat : Biasa  
Lampiran : 1 Berkas  
Hal : Izin Riset

23 Oktober 2025

Kepada Yth :  
1. Kepala Bidang P2P  
2. Kepala UPT.Puskesmas Padang Bulan

Di  
Tempat

Sehubungan dengan Surat dari Kepala Badan Riset dan Inovasi Daerah Kota Medan Nomor 000.9/4174 Tanggal 15 Oktober 2025 Perihal Riset Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, Yang akan dilaksanakan di Wilayah Dinas Kesehatan Kota Medan, Sebagai berikut :

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara  
NIM : 032022091  
Program Studi : S1 Ilmu Keperawatan  
Judul : "Pengaruh Senam Kaki terhadap Neuropati pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025"

Berkenaan dengan hal tersebut diatas, maka dengan ini kami sampaikan bahwa kami:

1. Dapat Menyetujui kegiatan Izin Riset yang dilaksanakan oleh yang bersangkutan sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku.
2. Tempat penelitian membantu memberikan data dan info yang dibutuhkan sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku.

Demikian kami sampaikan agar dapat dimaklumi, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Ditandatangani secara elektronik oleh :  
Plt. Kepala Dinas Kesehatan,

dr. Iriyan Saputra, Sp. OG  
Pembina (I/IIa)  
NIP 198110202010011023



**Balai Besar  
Sertifikasi  
Elektronik**

- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik, menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSE.  
- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah."





PEMERINTAH KOTA MEDAN  
DINAS KESEHATAN  
**UPT PUSKESMAS PADANG BULAN**

Jalan Jamin Ginting Komplek Pamen - Medan  
Telp/Fax. 061-8823282, email : [puskesmaspadangbulan@gmail.com](mailto:puskesmaspadangbulan@gmail.com)

Medan, 01 Desember 2025

No : 445 /1244/XII /2025  
Sifat : Biasa  
Lamp : -  
Hal : Selesai Riset

Kepada Yth, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Santa Elisabeth Medan  
di-  
Tempat

Sehubungan dengan surat dari Dinas Kesehatan Kota Medan Nomor 000.9/4174  
tanggal 23 Oktober 2025, perihal Permohonan Ijin Riset di lingkungan Dinas  
Kesehatan Kota Medan, kepada :

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara  
NIM : 032022091  
Program Studi : S1 Ilmu Keperawatan  
Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati pada Pasien  
Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan  
Medan Tahun 2025.

Telah selesai melakukan Riset sesuai dengan judul tersebut di Puskesmas  
Padang Bulan, Kecamatan Medan Baru, Medan.

Demikianlah surat ini disampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan  
terimakasih.



Ka. UPT Puskesmas Padang Bulan

dr. Roosleyn Bakara, MARS  
Pembina Tk.I  
NIP 19760424 200312 2006



Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi Ners Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan

SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Syaloom Aprili Yanty Batubara

NIM : 032022091

Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropathy Pada Pasien  
Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan  
Tahun 2025

Nama Pembimbing I : Imelda Derang S.Kep., Ns., M.Kep

Nama Pembimbing II : Murni Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep

NO	HARI/ TANGGAL	PEMBIMBING	PEMBAHASAN	PARAF	
				PEMB 1	PEMB2
I.		Imelda Derang S.Kep., Ns., M.Kep	Lengkapi BAB 5 - Tambahkan Jurnal Pendukung per litiran.		



2.	Jumat 28/11/2025	Murni Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep	<ul style="list-style-type: none"><li>- uji yang digunakan</li><li>- bagaimana melihat data berdistribusi normal</li><li>- Narasikan hasil</li></ul>		fs
3.	Selasa 02/12/2025	Murni Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gunakan uji Wilcoxon, karena data tidak normal</li><li>- Perbaiki Pembahasan buat secara fakta dan opini.</li></ul>		fs
4.	Rabu 03/12/2025	Irakda Perang S.Kep., Ns., M.Kep	<ul style="list-style-type: none"><li>- Perbaiki Statistik</li><li>- Penuhan</li><li>- Raporkan uji apa yang digunakan</li><li>- Perbaiki Pembahasan argumentasi lebih minimalis.</li></ul>	f	
5.	Jumat 05/12/2025	Murni Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep	<ul style="list-style-type: none"><li>- Harap tabel jangan semua dijelaskan</li></ul>		fs



			<ul style="list-style-type: none"><li>- Ganti kata pre-post menjadi Sebelum sesudah</li><li>- Tambahkan jurnal di Pembahasan.</li></ul>		
6.	Sakti 06/12/2025	Murni Sari Dewi Simanungkalit S.Kep., Ns., M.Kep	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tambahkan lagi narasi di Pembahasan</li><li>- Ubah kembali Pembahasan.</li></ul>		lg.
7.	Kamis 11/12/2025	Murni Sari Dewi Simanungkalit S.Kep., Ns., M.Kep	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tambahkan lagi asumsi di Pembahasan.</li><li>- Jurnal pendukung asumsi</li></ul>		lg.



8.	Jumat 12/12/2018	Murni Sari Dewi Simanungkalang S.Kep, Ns, M.Kep	- Riset - Laporan.  Free Union.		fel
9.	Senin 16/12/2018	Imelda Perang S.Kep, Ns, M.Kep	- Perbaiki Kaulah Pembahasan dan Abstract	P	
10.					



Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi Ners Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan



REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Syaloom Aprili Yanty Batubara


NIM : 032022091

Judul : Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien  
Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan  
Medan Tahun 2025

Nama Penguji I : Imelda Derang , S.Kep., Ns., M.Kep

Nama Penguji II : Murni Sari Dewi Simanullang , S.Kep., Ns., M.Kep

Nama Penguji III : Lili Suryani Tumanggor , S.Kep., Ns., MAN.

NO	HARI/ TANGGAL	PENGUJI	PEMBAHASAN	PARAF		
				PENG 1	PENG 2	PENG 3
	27/12/2019	Murni Sari Dewi Simanullang S.Kep., Ns., M.Kep.	Perbaikan saran tempat penelitian dan institusi pendidikan.			





07/01/2020	Uti Suryani Tumenggok S.Kep., Ns., M.Kep.	1. Tambahkan jurnal pendahuluan di 3 x 400 atau pengantar				
		- Perbaiki surat pustaka lampiran penelitian				
	Ali S. Tumang	Acc				
14/01/2020	Murni Sari Dewi Simanungkalit S.Kep., Ns., M.Kep.	Acc.				





17 Januari 2026	Imelda Perang S.Kep, Ns, M.Kep	- Perbaikan bahasa di Kasimat Pembahasan	f		
19 Januari 2026	Imelda Perang S.Kep, Ns, M.Kep	- Perbaikan Pembahasan	f		
20 Januari 2026	Imelda Perang S. Kep, Ns, M.Kep	ALL —	f		





3

		Armando Ginaga SS, M, PhD	Foroul Abstract 		
19/01/2026	Dr. Lilis Novianam Skep, As., M.kep	ment: 			

*Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan*



**LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN**

Kepada Yth.  
Calon Responden Penelitian  
Di- tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syaloom Aprili Yanty Batubara

NIM : 032022091

Pekerjaan : Mahasiswa Sekolah Tinggi ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan

Mahasiswa Program Studi Ners yang sedang melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025”**. Penelitian ini tidak akan menimbulkan kerugian terhadap calon responden, segala informasi yang diberikan oleh responden kepada peneliti akan dijaga kerahasiaannya, dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian semata. Peneliti sangat mengharapkan kesediaan individu untuk menjadi responden dalam penelitian ini tanpa adanya ancaman dan paksaan.

Apabila saudara yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini, peneliti memohon kesediaan responden untuk menandatangani surat persetujuan untuk menjadi responden dan bersedia untuk memberikan informasi yang dibutuhkan peneliti guna pelaksanaan penelitian. Atas segala perhatian dan Kerjasama dari seluruh pihak saya ucapkan terimakasih.

Hormat Saya,

Syaloom Aprili Yanty Batubara



***INFORMED CONSENT***

**(Persetujuan Keikutsertaan Dalam Penelitian)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama (Inisial) :

Umur :

Jenis Kelamin :

Menyatakan bersedia menjadi responden penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Ners Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, yang bernama Syaloom Aprili Yanty Batubara dengan judul “Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropathy Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2025”. Saya memahami bahwa penelitian ini tidak akan berakibat fatal dan merugikan, oleh karena itu saya bersedia menjadi responden pada penelitian ini.


Medan, 2025



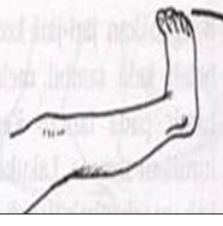
Responden




**SOP SENAM KAKI**

Defenisi	Senam kaki merupakan serangkaian latihan yang melibatkan gerak lutut, kaki, telapak kaki, dan jari-jari kaki, khusus dirancang untuk para penderita diabetes melitus.
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"><li>Memperbaiki sirkulasi darah</li><li>Memperkuat otot-otot kecil</li><li>Mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki</li><li>Mengatasi keterbatasan gerak sendi</li></ol>
Indikasi dan Kontra indikasi	<p>Indikasi Senam Kaki:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Diberikan kepada semua penderita diabetes melitus tipe 1 dan 2</li><li>Sebaiknya diberikan sejak pasien terdiagnosa diabetes melitus sebagai penanganan sejak awal</li></ol> <p>Kontraindikasi Senam Kaki Diabetes :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Penderita yang mengalami infeksi atau luka terbuka pada kaki</li><li>Penderita yang mengalami depresi, khawatir, dan cemas.</li></ol>
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"><li>Persiapan alat : Kertas Koran 2 lembar, kursi (jika tindakan dilakukan dalam posisi duduk)</li><li>Persiapan klien : Kontrak topic, waktu, tempat dan tujuan dilaksanakan senam kaki.</li><li>Persiapan lingkungan : ciptakan lingkungan yang nyaman bagi pasien, jaga privasi pasien.</li></ol>

Pelaksanaan		Dilakukan	Tidak Dilakukan
	Pasien duduk tegak di atas bangku/kursi dengan kaki menyentuh lantai		
	Gerakkan kaki ke atas seperti cakar ayam, ulangi sebanyak 10 kali, gerakkan bergantian pada kaki yang satunya		
	Angkat telapak kaki kiri ke atas dengan bertumpu pada tumit, lakukan gerakan memutar keluar dengan pergerakan pada telapak kaki sebanyak 10 kali, lakukan gerakan bergantian pada kaki yang satunya		
	Tumit kaki diletakkan dilantai. Bagian ujung kaki diangkat ke atas dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.		

	<p>Jari-jari kaki diletakkan dilantai. Tumit diangkat dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.</p>		
	<p>Angkat salah satu lutut kaki, dan luruskan. Gerakkan jari-jari ke depan turunkan kembali secara bergantian ke kiri dan kanan. Ulangi sebanyak 10 kali.</p>		
	<p>a. Luruskan salah satu kaki diatas lantai kemudian angkat kaki tersebut dan gerakkan ujung jari kaki ke arah wajah lalu turunkan kembali</p> <p>b. Angkat kedua kaki lalu luruskan. Ulangi langkah ke-8 namun gunakan kedua kaki secara bersamaan. Ulangi sebanyak 10 kali.</p> <p>c. Angkat kedua kaki dan luruskan, pertahankan posisi tersebut. Gerakkan</p>		

	<p>pergelangan kaki ke depan dan ke belakang.</p> <p>d. Luruskan salah satu kaki dan angkat, putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan pada udara dengan kaki dari angka 0 sampai angka 9 lakukan secara bergantian.</p>		
	<p>Letakkan sehelai koran di lantai. Bentuklah koran tersebut menjadi seperti bola dengan kedua kaki. Kemudian, buka bola itu menjadi lembaran seperti semula menggunakan kedua kaki. Cara ini dilakukan hanya sekali saja.</p> <p>a. Lalu sobek koran menjadi dua bagian, pisahkan kedua bagian koran.</p> <p>b. Sebagian koran disobek menjadi kecil dengan kedua kaki.</p>		



- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>c. Pindakahkan kumpulan sobekan tersebut dengan kedua kaki lalu letakkan sobekan koran pada bagian kertas yang utuh.</p> <p>d. Bungkus semuanya dengan kedua kaki menjadi bentuk bola.</p> |  |  |
|--|---|--|--|



**Lembar SOP Deteksi Dini Kejadian Neuroapati Dengan Menggunakan Metode IPTT**

NO	SOP Deteksi Dini Kejadian Neuropati dengan Menggunakan Metode IpTT	
1	<b>Defenisi</b>	Tes sentuh ipswich (IpTT) merupakan cara sederhana dalam melakukan tes skrining dan salah satu cara untuk mendeteksi dini neuropati yang prosedurnya tidak memerlukan waktu yang lama serta mudah di ajarkan kepada pasien dengan Diabetes Melitus (Damayanti et al., 2020).
2.	<b>Tujuan</b>	Tujuan Metode Ipswich touch test (IpTT) digunakan untuk mendeteksi adanya neuropati pada kaki diabetik.
3.	<b>Langkah-langkah</b>	<p><b>1. Persiapan</b></p> <p>Langkah-langkah yang perlu dilakukan sebelum melakukan pemeriksaan dengan menggunakan metode Ipswich Touch test (IpTT) adalah</p> <p>Persiapan Pasien:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mempersiapkan diri</li><li>- Menjelaskan tujuan tindakan yang akan dilakukan</li><li>- Meminta persetujuan pasien</li><li>- Atur posisi yang nyaman bagi pasien.</li></ul> <p><b>2. Pelaksanaan</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lakukan sentuhan ringan IpTT dengan mengistirahatkan ujung jari telunjuk selama 1-2 detik pada ujung jari kaki pertama, ketiga, dan kelima.</li><li>2. Sebelum melakukan pemeriksaan, anjurkan pasien untuk menutup mata.</li><li>3. Lakukan sentuhan pada ujung jari kaki pertama, ketiga, dan kelima. Kondisi neuropati dapat</li></ol>

disimpulkan jika pasien tidak merasakan sensasi sentuhan pada 2 etmpat dari 6 lokasi yang dilakukan pemeriksaan.



4. Pemeriksaan diinstruksikan untuk tidak mendorong, atau mengetuk yang dapat menyebabkan timbulnya sensasi lain selain sentuhan ringan.

### **3. Evaluasi**

Tenaga Kesehatan menganalisa hasil skrining dan jika perlu tindak lanjut dikonsultasikan kepada perawat atau dokter yang bersangkutan.



**LEMBAR OBSERVASI SENAM KAKI**

NO	NAMA	USIA	JENIS KELAMIN	NILAI NEUROPATI SEBELUM	NILAI NEUROPATI SESUDAH
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					



20

MASTER DATA

NO	NAMA	UMUR	JK	NILAI NEUROPHATY	
				SEBELUM	SESUDAH
1	TN.B	69	L	5	3
2	TN.A	61	L	3	1
3	NY.S	70	P	3	2
4	NY.R	67	P	4	4
5	NY.P	68	P	5	4
6	NY.S	69	P	5	3
7	NY.S	68	P	2	1
8	NY.L	61	P	3	2
9	NY.T	74	P	3	2
10	NY.S	65	P	4	3
11	TN.H	75	P	4	2
12	NY.H	70	P	5	4
13	TN.H	63	P	4	2
14	NY.A	69	P	3	1
15	TN.L	64	L	3	1
16	NY.S	68	P	4	3
17	NY.E	60	P	2	2
18	NY.E	74	P	5	2
19	NY.B	75	P	4	3
20	TN.B	61	L	3	1
TOTAL				74	46



### HASIL OUTPUT SPSS

#### Descriptives

		Statistic	Std. Error
Pre Test	Mean	3.70	.219
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	3.24	
	Upper Bound	4.16	
	5% Trimmed Mean	3.72	
	Median	4.00	
	Variance	.958	
	Std. Deviation	.979	
	Minimum	2	
	Maximum	5	
	Range	3	
	Interquartile Range	2	
	Skewness	-.067	.512
	Kurtosis	-.964	.992
Post Test	Mean	2.30	.231
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.82	
	Upper Bound	2.78	
	5% Trimmed Mean	2.28	
	Median	2.00	
	Variance	1.063	
	Std. Deviation	1.031	
	Minimum	1	
	Maximum	4	
	Range	3	
	Interquartile Range	2	
	Skewness	.282	.512
	Kurtosis	-.945	.992

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test	.213	20	.018	.879	20	.017
Post Test	.214	20	.017	.878	20	.017



a. Lilliefors Significance Correction

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POSTTEST - PRETEST	Negative Ranks	18 <sup>a</sup>	9.50	171.00
	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	Ties	2 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. POSTTEST < PRETEST

b. POSTTEST > PRETEST

c. POSTTEST = PRETEST

**Test Statistics<sup>a</sup>**

POSTTEST - PRETEST	
Z	-3.817 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.



**DOKUMENTASI**























