

SKRIPSI

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS *BUERGER ALLEN*
EXERCISE DAN *FOOT ANKLE EXERCISE* TERHADAP
SENSITIVITAS KAKI PADA PENDERITA DIABETES
MELITUS DI WILAYAH KOTA MAJENE**



NUR HARIYANI

B0220329

PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

JUNI 2024

DAFTAR TABEL

Tabel 5 1 Distribusi Karakteristik Responden Kelompok Intervensi Buerger Allen Exercise (BAE), Foot Ankle Exercise (FAE) dan kelompok kontrol	38
Tabel 5 2 Distribusi Karakteristik Kelainan pada Kaki Responden Kelompok Intervensi BAE, FAE dan kelompok kontrol	40
5.1.3.1 Tabel 5. 3 Uji Normalitas.....	42
5.1.3.2 Tabel 5.4 Perbedaan skor gejala neuropati maupun skor Hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah diberikan intervensi Buerger Allen Exercise pada pasien DM tipe II DiWilayah Puskesmas Lembang	42
5.1.3.3 Tabel 5 5 Uji Normalitas Kelompok FAE	43
5.1.3.4 Tabel 5. 6 Perbedaan Skor gejala neuropati maupun skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah diberikan intervensi <i>Foot Ankle Exercise</i> pada pasien DM tipe II Di Wilayah Puskesmas Banggae I.....	43
5.1.3.5 Tabel 5. 7 Uji Normalitas Kelompok Kontrol	44
5.1.3.6 Tabel 5. 8 Perbedaan skor gejala neuropati maupun skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah pada pasien DM tipe II kelompok kontrol Di Wilayah Puskesmas Totoli	45
5.1.3.7 Tabel 5. 9 Uji Normalitas 3 kelompok	45
5.1.3.8 Tabel 5. 10 Perbandingan Efektivitas <i>Buerger Allen Exercise, Foot Ankle Exercise</i> dan Kelompok Kontrol.....	46

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori Diabetes Mellitus Tipe II

2.1.1 Pengertian Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes melitus tipe II atau dikenal juga sebagai *non insulin dependent diabetes mellitus* atau diabetes pada dewasa. Diabetes tipe II terjadi karena adanya resistensi insulin atau disfungsi pada beta sel pankreas. Resistensi insulin terjadi akibat terganggunya berbagai jalur seluler yang dapat menyebabkan penurunan dari respon dan sensitivitas sel pada jaringan perifer, khususnya pada jaringan adiposa terhadap insulin, otot, dan juga hati (Damai Akelba *et al.*, 2023). PERKENI tahun 2021 diabetes tipe II merupakan gangguan metabolisme dengan ciri-ciri gula darah yang meningkat akibat produksi insulin yang tidak teratur, atau gangguan fungsi insulin dalam tubuh manusia (Soelistijo, 2021).

2.1.2 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Sangat penting untuk mengetahui faktor risiko mana yang meningkatkan kejadian diabetes karena mengetahui faktor risiko akan memudahkan pencegahannya (Utomo *et al.*, 2020b).

Hasil Penelitian (Making *et al.*, 2023), mengatakan bahwa salah satu faktor risiko diabetes tipe 2 adalah riwayat keluarga. Riwayat keluarga merupakan penyakit yang mencerminkan genetika dan lingkungan yang sama pada banyak orang. Riwayat hipertensi, tekanan darah tinggi dalam kategori hipertensi menyebabkan resistensi insulin sehingga menyebabkan hiperinsulinemia yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan sel beta pankreas dan diabetes tipe 2. Pola makan, Pola makan yang buruk dapat menyebabkan malnutrisi atau kelebihan berat badan. Kedua hal ini dapat meningkatkan risiko terkena diabetes. Malnutrisi (malnutrisi) dapat mengganggu fungsi pankreas dan mengganggu sekresi insulin, sedangkan kelebihan berat badan dapat mengganggu kerja insulin.

2.1.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus

Mengenai patofisiologi penyakit ini, gangguan fungsi umpan balik antara kerja insulin dan sekresi insulin menyebabkan tingginya kadar glukosa dalam darah secara tidak normal. Jika terjadi disfungsi sel, sekresi insulin berkurang, sehingga membatasi kapasitas tubuh untuk mempertahankan kadar glukosa fisiologis. Di sisi lain, resistensi insulin berkontribusi terhadap peningkatan produksi glukosa di hati dan penurunan penyerapan glukosa baik di otot, hati, dan jaringan adiposa. Bahkan jika kedua proses tersebut terjadi pada awal patogenesis dan berkontribusi pada perkembangan penyakit, disfungsi sel biasanya lebih parah dibandingkan resistensi insulin. Namun, bila terdapat disfungsi sel dan resistensi insulin, hiperglikemia akan semakin parah sehingga menyebabkan perkembangan diabetes mellitus tipe II (Galicia-Garcia *et al.*, 2020).

2.1.4 Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus

Peningkatan kadar glukosa darah, yang dikenal sebagai hiperglikemia, menyebabkan gejala klinis umum yang berhubungan dengan diabetes. Pada diabetes tipe 2, gejala klinis dapat berkembang secara bertahap, sehingga klien hanya mengalami sedikit atau tanpa gejala klinis selama bertahun-tahun (Maria, 2021).

2.1.5 Komplikasi Diabetes Mellitus

Menurut (Maria, 2021) komplikasi diabetes mellitus dapat terjadi di antaranya :

1. Komplikasi Akut

- a. Hiperglikemia dan Ketoasidosis Diabetik: Hiperglikemia akibat saat glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel karena kurangnya insulin. Sindrom Hiperglikemia Hiperosmolar Nonketosis: Sindrom hiperglikemia hiperosmolar nonketosis (hyperglycemic hiperosmolar nonketotic syndrome [HHNS]) adalah varian ketoasidosis diabetik yang ditandai dengan hiperlikemia ekstrem (600-2.000 mg/dl), dehidrasi nyata, ketonuria ringan atau tidak terdeteksi, dan tidak ada asidosis.

- b. Hipoglikemia: Hipoglikemia (juga dikenal sebagai reaksi insulin atau reaksi hipoglikemia) adalah ciri umum dari DM tipe 1 dan juga dijumpai di dalam klien dengan DM tipe 2 yang diobati dengan insulin atau obat oral.
2. Komplikasi Kronis :
- a. Mikrovaskular: merujuk kepada perubahan yang terjadi di retina, ginjal, dan kapiler perifer pada diabetes. Uji komplikasi dan kontrol diabetes telah membuat hal ini jelas bahwa kontrol glikemik ketat dan konsisten mungkin mencegah atau menghentikan perubahan mikrovaskular.
 - b. Retinopati Diabetik: Retinopati diabetik adalah penyebab utama kebutaan di antara klien dengan DM; sekitar 80% memiliki beberapa bentuk retinopati 15 tahun setelah diagnosis.
 - c. Nefropati: Nefropati diabetik adalah penyebab tunggal paling sering dari penyakit ginjal kronis tahap 5, dikenal sebagai penyakit ginjal tahap akhir (end-stage renal disease/ESRD).
 - d. Neuropati: Neuropati adalah komplikasi kronis paling sering dari DM. Hampir 60% klien DM mengalaminya. Oleh karena serabut saraf tidak memiliki suplai darah sendiri, saraf bergantung pada difusi zat gizi dan oksigen lintas membran.
 - e. Mononeuropati: Mononeuropati atau neuropati fokal, biasanya melibatkan saraf tunggal atau kelompok saraf. Mononeuropati menghasilkan nyeri tajam menusuk dan biasanya disebabkan oleh infark suplai darah.
 - f. Polineuropati: Polineuropati, atau neuropati difus, melibatkan saraf sensoris dan autonom. Neuropati sensoris adalah tipe paling sering. Hal ini secara umum dinilai bilateral, simetrik, dan memengaruhi ekstremitas bawah. Klien mendeskripsikan kesemutan, mati rasa, terbakar, dan kehilangan sensoris ringan sampai total. Komplikasi ini adalah faktor utama cedera kaki.
 - g. Neuropati Autonom, Neuropati autonom menggejalakan dirinya dalam fungsi pupil.

2.1.6 Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe II

PERKENI (2015) usaha pencegahan diabetes mellitus Tipe II terdapat 3 jenis pencegahan yaitu primer, sekunder dan tersier. Pertama, yaitu pencegahan primer adalah suatu kegiatan yang diberikan kepada kelompok untuk mencegah terjadinya risiko, kelompok tersebut yaitu individu yang belum menderita diabetes melitus namun memiliki peluang mengalami diabetes melitus.

Kedua, pencegahan sekunder merupakan upaya untuk mencegah komplikasi pada pasien yang terdiagnosis diabetes tipe 2. Upaya pencegahan sekunder dilakukan dengan mengendalikan kadar glukosa sesuai tujuan pengobatan dan mengendalikan faktor risiko komplikasi lainnya, sehingga memberikan pengobatan yang optimal. Pemeriksaan komplikasi sejak dini merupakan salah satu pencegahan dari sekunder. Prosedur ini dilakukan sejak awal pengobatan DM tipe II. Program konseling berperan penting dalam meningkatkan kepatuhan pasien program pengobatan sehingga pengobatan yang diinginkan dapat tercapai (Soelistijo, 2021).

Ketiga, pencegahan tersier adalah salah satu proses untuk menghindari kecacatan yang berkelanjutan bagi penderita diabetes melitus yang menderita komplikasi sekaligus untuk memperbaiki kualitas hidup penderita. Sebelum kecacatan mengalami perkembangan yang tetap, proses rehabilitasi terhadap penderita diabetes melitus dilakukan awal. Kegiatan edukasi terhadap penderita serta anggota keluarga memiliki peran utama saat melakukan kegiatan pencegahan tersier. Kegiatan edukasi bisa dilaksanakan melalui pemberian materi terkait usaha rehabilitasi guna menghindari kecacatan yang berkelanjutan. Kegiatan pencegahan tersier diperlukan membutuhkan kolaborasi antar layanan medis yang komprehensif dan staf medis. Kolaborasi yang terjalin baik di antara para ahli dan berbagai bidang (mata, bedah, vaskular, jantung dan ginjal, radiologi, medis, ortopedi, dll) sangat dibutuhkan untuk mendukung berhasilnya pencegahan tersier (Soelistijo, 2021).

2.1.7 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Tipe II

PERKENI (2015), penatalaksanaan DM Tipe II terdiri dari empat pilar yaitu latihan fisik, terapi nutrisi medis, edukasi dan terapi farmakologis. Latihan fisik adalah salah satu inti kegiatan pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe II. Latihan jasmani dapat dilaksanakan dengan teratur mulai dari 3-4 kali seminggu dalam rentang waktu 30-45 menit dan maksimal 150 menit seminggu. Kegiatan ini harus dilakukan secara terus-menerus tanpa adanya jeda. Latihan fisik bertujuan untuk menjaga kesehatan, menurunkan berat badan dan meningkatkan sensitivitas insulin.

Terapi nutrisi medis menjadi suatu hal utama dalam penatalaksanaan diabetes mellitus Tipe II yang menyeluruh. Inti kesuksesan yaitu semua anggota tim dalam hal ini dokter, ahli gizi, tenaga medis lain dan juga pasien serta keluarganya. Hal ini bertujuan untuk memenuhi target terapi nutrisi medis ada baiknya diberikan berdasarkan kebutuhan setiap pasien diabetes mellitus. pola makan para pasien diabetes melitus hampir sama pola makan masyarakat pada umumnya, dalam hal ini, dalam hal ini makanan yang wajar dan setara dengan zat gizi dan kalori yang dibutuhkan setiap orang. Penting untuk menekankan pentingnya waktu makan, jenis makanan dan jumlah makanan yang cukup, terutama pada individu yang menggunakan obat hipoglikemik dan insulin (Murniati *et al.*, 2022)

Edukasi bertujuan untuk menginformasikan pola hidup sehat. Kita harus mengupayakan sebagian dari keseluruhan pencegahan dan bagian terpenting dari keseluruhan manajemen diabetes melitus. Edukasi dilakukan dengan memperhatikan latar belakang pasien, ras, suku, budaya, kepribadian, dan kemampuan belajar, upaya peningkatan motivasi serta pengembangan keterampilan.

Intervensi farmakologis meliputi proses pemberian obat kepada penderita DM Tipe II. Dalam hal ini, pemberian obat dapat berupa suntikan atau dalam bentuk obat oral. Insulin mungkin diperlukan sebagai pengobatan jangka panjang untuk mengendalikan kadar glukosa

darah jika diet dan obat hipoglikemik oral tidak dapat mengontrolnya dengan baik (Murniati *et al.*, 2022).

2.2 Tinjauan Teori Sensitivitas Kaki

2.2.1 Pengertian Sensitivitas Kaki

Sensitivitas kaki merupakan rangsangan pada salah satu area ekstremitas bawah yang mengakibatkan neuropati yang dipengaruhi oleh saraf. Adanya neuropati membuat penderita diabetes mellitus merasa kurang sensitif pada kaki atau kurangnya rangsangan pada telapak kaki dengan gejala kram dan nyeri tubuh, terutama pada malam hari, rasa terbakar atau kesemutan, rasa tebal di telapak kaki (Suryati, 2021).

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sensitivitas Kaki

Menurut Suryati (2021), Faktor yang mempengaruhi sensitivitas kaki adalah: Usia, penurunan fungsi fisiologis tubuh, Gula darah, proses kerusakan saraf yang berhubungan dengan tingginya gula darah. Diet mengikuti diet diabetes adalah menjaga berat badan normal. Olah raga dan aktivitas fisik sangat bermanfaat untuk melancarkan sirkulasi, menurunkan berat badan, dan meningkatkan sensitivitas insulin sehingga meningkatkan gula darah. Obesitas, Resistensi insulin sering terjadi pada orang yang mengalami obesitas. Hiperinsulinemia dapat menyebabkan aterosklerosis dan vaskulopati yang menyebabkan gangguan pada sirkulasi darah di kaki yang menyebabkan ulkus pada tungkai muda, seperti kaki diabetes, keadaan ini dapat terjadi ketika kadar insulin melebihi 10 μ U/ml.

2.2.3 Cara Pengukuran Sensitivitas Kaki

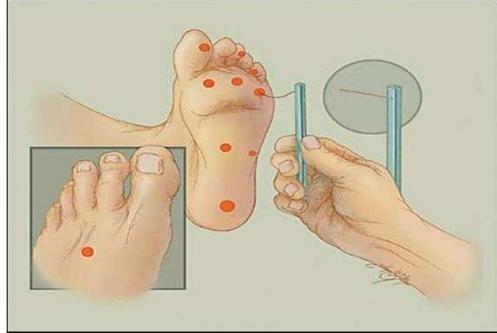
Adapun macam-macam cara pengukuran sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 antara lain:

1. *Diabetic neuropathy symptom (DNS)* dan *diabetic neuropathy examination (DNE)*

Pemeriksaannya terdiri dari DNS pemeriksaan Sensorik sedangkan DNE adalah pemeriksaan motorik, instrumen ini di kombinasikan jika digunakan (Mardastuti *et al.*, 2016).

2. Menggunakan *Monofilament 10-g s*

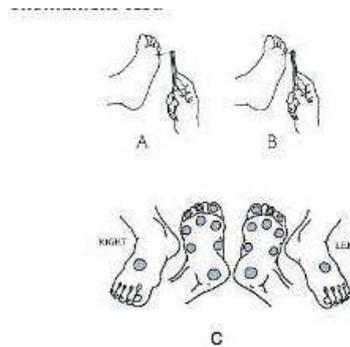
Menurut Syahrul *et al*, (2020) golden standard deteksi neuropati pasien DM dapat menggunakan *monofilament 10-g* s, dengan cara melakukan tusukan pada titik-titik tertentu pada area kaki.



Gambar 2. 1 Cara Melakukan Test Monofilament 10-g

Sumber : (Suryati, 2021)

Gunakan *monofilamen 10-g* pada sepuluh titik pada salah satu kaki, yang digambarkan pada gambar di bawah



Gambar 2. 2 Lokasi Test Monofilament 10-g.

Sumber: (Suryati, 2021)

3. *Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)*

Menurut (D. D. Setiawan, 2022), *Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)* adalah alat skrining yang mudah dipakai untuk mendeteksi neuropati diabetik. Instrumen ini pertama kali dikembangkan oleh Departemen Neurologi di Universitas Michigan. Skor untuk bagian A dan bagian B ditambahkan masing-masing dengan terpisah.

2.2.4 Gejala Penurunan Sensitivitas Kaki

Kadar glukosa darah yang tinggi merusak saraf penderita diabetes, apalagi jika prosesnya berlangsung lama. Kerusakan saraf memiliki konsekuensi yang luas. Gangguan saraf yang disebabkan oleh diabetes disebut neuropati diabetik. Neuropati diabetik yang menyakitkan merupakan salah satu kondisi neuropati diabetik yang sangat mengganggu penderita diabetes. Gejala umum neuropati diabetik antara lain kesemutan, rasa terbakar atau perih, rasa kental di telapak kaki, kram, nyeri badan, terutama di malam hari. Jika kerusakan ini terjadi pada beberapa saraf, maka otot kaki akan lemas dan mengecil, suatu kondisi yang disebut atrofi. Semua penyakit saraf akibat diabetes bisa diobati sebelum terlambat. Karena penderitanya seringkali tidak peduli, kerusakan saraf biasanya memperlambat pemulihan. Oleh sebab itulah, cara terbaik untuk mengatasi hal tersebut adalah pencegahan dan pengobatan sejak dini (Suryati *et al.*, 2019).

2.3 Tinjauan Teori *Buerger Allen Exercise* pada Penderita Diabetes Mellitus

2.3.1 Pengertian *Buerger Allen Exercise*

Menurut Suryati (2021), *Buerger Allen Exercise* adalah jenis gerakan aktif di area plantar yang menggunakan gaya gravitasi untuk meningkatkan vaskularisasi pembuluh darah di ekstremitas bawah serta mencegah terjadinya arteri perifer (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018).

2.3.2 Indikasi

Buerger Allen Exercise bisa dilakukan pada penderita DM entah itu laki-laki maupun Perempuan.

2.3.3 Kontraindikasi

Buerger Allen Exercise tidak dapat dilakukan pada penderita yang mengalami luka pada kaki dengan gangren yang kronik.

2.3.4 Patofisiologi

Buerger Allen Exercise dapat meningkatkan vaskularisasi pembuluh darah, yang berarti meningkatkan suplai darah ke jaringan. Latihan jasmani yang teratur dapat meningkatkan aliran darah arteri dan vena yang membuka peredaran darah kecil dan otot (kapiler) (Salindeho

et al., 2016). Latihan *Buerger Allen* dilakukan dengan memberikan posisi lebih rendah ekstremitas bawah sehingga dapat meringankan gejala pasien diabetes dengan insufisiensi arteri pada tungkai bawah dengan memprioritaskan latihan yang menggunakan perubahan postur tubuh untuk menstimulasi sirkulasi dengan modulasi dan menggunakan kontraksi otot yang berdampak pada peningkatan sensitivitas kaki (Suryati, 2021; Suryati *et al.*, 2019).

2.3.5 Langkah-Langkah *Buerger Allen Exercise*

Adapun prosedur *Buerger Allen Exercise* menurut (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018) adalah sebagai berikut:

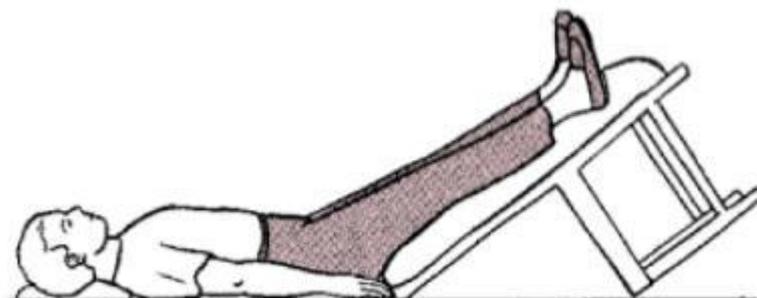
Pertama, pasien berbaring dengan posisi terlentang selama ± 3 menit saat melakukan Latihan *Buerger Allen*.



Gambar 2. 3 Berbaring Terlentang

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

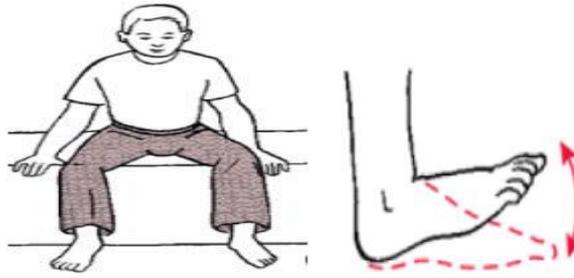
Setelah itu, gunakan bantal untuk mengangkat kaki ke posisi lebih tinggi selama ± 3 dengan sudut sekitar 45 derajat.



Gambar 2. 4 Mengangkat Kaki 45°

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

Kedua, silahkan bangun dan duduk dengan kaki menggantung di tepi tempat tidur. Langkah selanjutnya adalah meregangkan kaki ke bawah sambil menekuk kaki semaksimal mungkin, lakukan gerakan tersebut selama ± 3 menit.



Gambar 2. 5 Menekuk Pergelangan Kaki ke Atas dan Bawah

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

Latihan selanjutnya gerakkan kaki anda ke arah luar dan dalam selama selama ± 3 menit.



Gambar 2. 6 Menekuk Pergelangan Kaki ke Bagian Dalam dan Luar

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

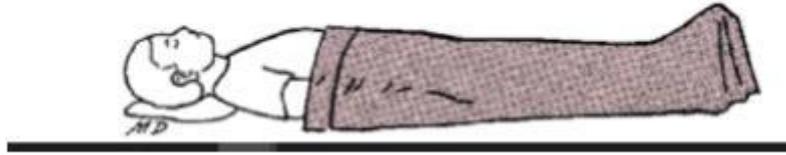
Langkah selanjutnya adalah tarik jari-jari kaki ke atas dan menekuk jari-jari kaki ke bawah selama ± 3 menit.



Gambar 2. 7 Menekuk Jari-Jari Kaki ke Atas dan Bawah

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

Ketiga, silakan berbaring di tempat tidur selama ± 3 menit sambil menutupi seluruh kaki anda dengan selimut.



Gambar 2. 8 Tidur Menyelimuti Seluruh Bagian Kaki

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

2.4 Tinjauan Teori *Foot Ankle Exercise* pada Penderita Diabetes Mellitus

2.4.1 Pengertian *Foot Ankle Exercise*

Foot Ankle Exercise merupakan latihan yang menggerakkan bagian pergelangan kaki yang dilakukan bagi penderita Diabetes Mellitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki, Pratiwi *et al.*, (2019). Kelebihan *foot and ankle exercise* yaitu mudah untuk dilakukan dan boleh dilakukan di rumah Silva *et al.*, (2023). Menurut Jady Luara Veríssimo 2021, *foot and ankle exercise* dilakukan setiap hari selama 30 hari atau 3-4 kali seminggu.

2.4.2 Indikasi

Menurut Jady Luara Veríssimo 2021, *Foot Ankle Exercises* merupakan latihan yang dilakukan bagi penderita Diabetes Mellitus tipe II.

2.4.3 Kontraindikasi

Menurut Jady Luara Veríssimo 2021, *Foot Ankle Exercises* tidak dapat dilakukan pada penderita yang memiliki ulkus kaki, luka terbuka, infeksi dan nyeri parah.

2.4.4 Patofisiologi

Menurut Jady Luara Veríssimo 2021, Melakukan *Foot Ankle Exercise* dapat mengurangi efek diabetes, meningkatkan pergerakan sendi, fungsi otot dan sensasi pada kaki.

2.4.5 Langkah-Langkah *Foot Ankle Exercise*

Foot Ankle Exercise memiliki 6 Step melakukan latihan dan 6 latihan Gerakan dimana setiap latihannya terdapat kalender yang berisi tanggal, hari, posisi latihan selama 30 hari dan juga memiliki penilaian terhadap mimik wajah yang bertujuan untuk memantau seberapa sulit gerakan yang dilakukan.

Step 1 : Baca deskripsi latihan dan periksa gambar untuk melihat cara melakukannya.

Step 2 : Setiap latihan memiliki kalendernya sendiri, dengan baris yang menunjukkan berapa hari telah melakukan latihan sehingga dapat memantau kinerja.

		Exercise Calendar										
		Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sitting	Date											
	12x											
Standing	2x12											
	12x											
On one leg	2x12											
	12x											

Gambar 2. 9 Kalender Latihan

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Step 3 : di tabel terdapat pula kolom untuk mengisi tanggal

		Exercise Calendar										
		Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date		09/02	09/03									
Sitting	12x											
	2x12											
Standing	12x											
	2x12											
On one leg	12x											
	2x12											

Gambar 2. 10 Kalender Latihan

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Step 4 : Ada kemajuan untuk setiap latihan seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

		Exercise Calendar										
		Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date												
Sitting	12x											
	2x12											
Standing	12x											
	2x12											
On one leg	12x											
	2x12											

Gambar 2. 11 Kalender Latihan

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Misalnya, 12x berarti harus mengulangi Gerakan tersebut sebanyak 12 kali, pada baris bawah, 2x12 berarti harus melakukan satu set 12x di ikuti dengan istirahat singkat (sekitar 20 detik) dan kemudian lanjut 12x lagi. Dengan kata lain, harus ada jeda istirahat sejenak diantar set.

Seiring kemajuan yang dilakukan, cara melakukan gerakan juga berubah (lihat kotak merah).

Exercise Calendar										
Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date										
Sitting	12x									
	2x12									
Standing	12x									
	2x12									
On one leg	12x									
	2x12									

Gambar 2. 12 Kalender Latihan
Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Step 5 : Pada kalender juga sudah tersedia kolom untuk menunjukkan Tingkat kesulitan latihan yang telah dilakukan.

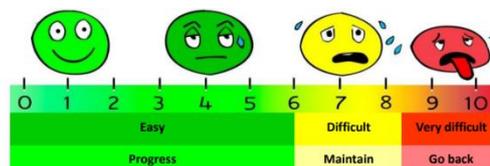
Misalnya, jika latihannya mudah dilakukan pada hari 1, maka isi kolom tersebut dengan huruf “E”, tetapi jika hari kedua merasa sulit maka tulislah “D” (seperti yang ditunjukkan panah merah dibawah).

Exercise Calendar										
Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date	09/02	09/03								
Sitting	12x → E									
	2x12 → D									
Standing	12x									
	2x12									
On one leg	12x									
	2x12									

Gambar 2. 13 Kalender Latihan

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Step 6 : dalam latihan ini terdapat penilaian mimik wajah dengan skala 0-10 untuk mengklasifikasikan Tingkat kesulitan yang dialami, dengan 0 untuk yang termudah dan 10 untuk yang tersulit.



Gambar 2. 14 Mimik wajah Tingkat kesulitan

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Mudah-Hijau : Maju ke tahap berikutnya

Jika merasa latihannya mudah atau cukup mudah, tingkatkan jumlah pengulangan pada hari berikutnya.

Sulit-Kuning : Pertahankan level ini.

Jika latihan ini terasa sulit atau melelahkan, pertahankan dengan jumlah pengulangan yang sama.

Sangat Sulit-Merah : Kembali

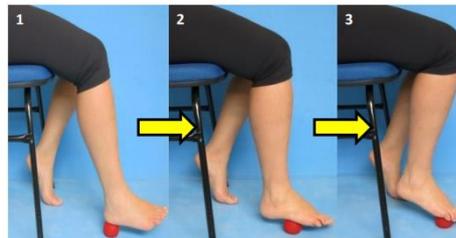
Jika latihannya terasa sangat sulit, kembalilah ke jumlah pengulangan sebelumnya pada hari berikutnya.

Setiap akan melakukan *Foot Ankle Exercise* lakukan pemanasan dan relaksasi terlebih dahulu.

Part 1



Part 2



Part 3



Gambar 2. 15 Pemanasan Sebelum Latihan Foot Ankle Exercise

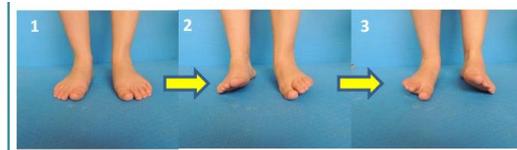
Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Adapun prosedur *Foot Ankle Exercise* berdasarkan Jady Laura Veríssimo 2021 adalah sebagai berikut :

Latihan 1

Pertama, sambil duduk dengan telapak kaki rata di lantai, angkat tepi bagian dalam kaki kiri tanpa mengangkat jari kelingking dari lantai, lalu angkat tepi luar kaki

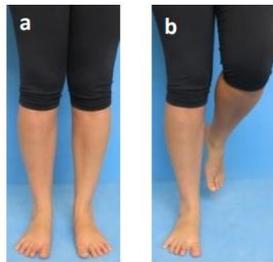
kanan tanpa mengangkat jempol kaki. Sekarang lakukan kedua kaki secara bersamaan, namun tanpa mengangkat jari kelingking di kaki kanan dan jempol kaki di kaki kiri.



Gambar 2. 16 Mengangkat tepi kaki bagian dalam dan luar secara duduk

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Setelah gerakan pertama dikuasai, lakukan latihan yang sama sambil berdiri (foto a) dengan tangan bertumpu pada meja atau kursi kokoh sebagai penyangga lalu lanjutkan dengan berdiri dengan satu kaki (foto b).

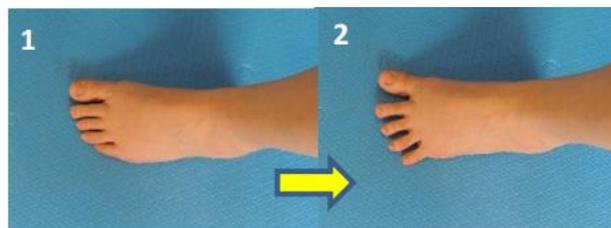


Gambar 2. 17 Mengangkat tepi kaki bagian dalam dan luar secara berdiri dengan satu kaki

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Latihan 2

Dengan kaki rata di lantai, perlahan rentangkan jari-jari kaki sejauh mungkin tanpa mengangkat tumit dari lantai.

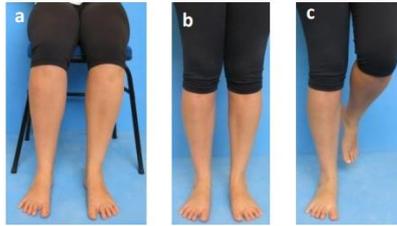


Gambar 2. 18 Merentangkan Jari Kaki Secara Duduk

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Mulailah dengan duduk (foto a) dan lakukan satu kaki pada satu waktu, lalu lanjutkan ke kedua kaki secara bersamaan. Saat kemampuan meningkat, lanjutkan

dengan melakukannya sambil berdiri(foto b)kemudian berdiri dengan satu kaki (foto c).

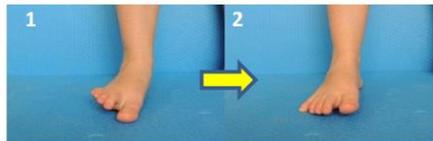


Gambar 2. 19 Merentangkan jari kaki secara berdiri dengan satu kaki

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Latihan 3

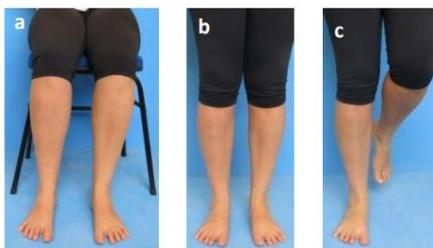
Dengan tumit di lantai dan jari-jari kaki terangkat,sentuh lantai terlebih dahulu dengan jempol kaki,lalu jempol kaki dengan Gerakan lambat dan terkontrol (foto 1 dan 2).



Gambar 2. 20 Mengangkat jari lalu merapatkan ke lantai

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Mulailah dengan duduk (foto a) dan lakukan satu kaki pada satu waktu,lalu lanjutkan ke kedua kaki secara bersamaan. Saat kemampuan meningkat,lanjutkan dengan melakukannya sambil berdiri(foto b)kemudian berdiri dengan satu kaki (foto c).



Gambar 2. 21 Mengangkat jari lalu merapatkan ke lantai secara duduk,berdi dengan satu kaki

Sumber : (Jady Luara Veríssimo 2021)

Latihan 4

Pegang benda tersebut dengan jari kaki, (foto 1 dan 2), angkat dari lantai (foto 3) lalu lepaskan (foto 4)



Gambar 2. 22 Memegang tisu/kapas lalu lepaskan

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Lakukan satu kaki pada satu waktu, jaga tumit tetap di lantai (foto a).



Gambar 2. 23 Memegang bola karet

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Latihan 5

Injakkan kaki kedepan lalu ke lantai secepat mungkin, seperti orang yang tidak sabaran (foto 1,2 dan 3)



Gambar 2. 24 Menginjakkan kaki kedepan secara cepat

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Mulailah dengan duduk dan lakukan satu kaki pada satu waktu (foto a), kemudian lanjutkan dengan melakukan latihan berdiri.



Gambar 2. 25 Menginjakkan kaki kedepan secara cepat secara duduk, Berdiri pada satu kaki

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

Latihan 6

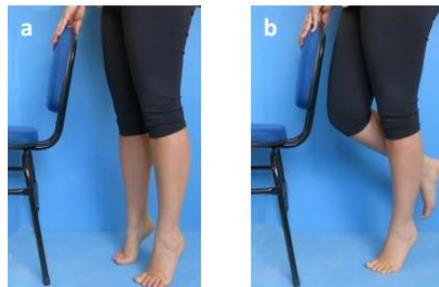
Berdiri dengan kedua kaki rata di lantai dan meletakkan tangan di atas kursi atau meja kokoh sebagai penyangga, naik turun dengan ujung jari kaki (foto 1 dan 2).



Gambar 2. 26 Menjinjit

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

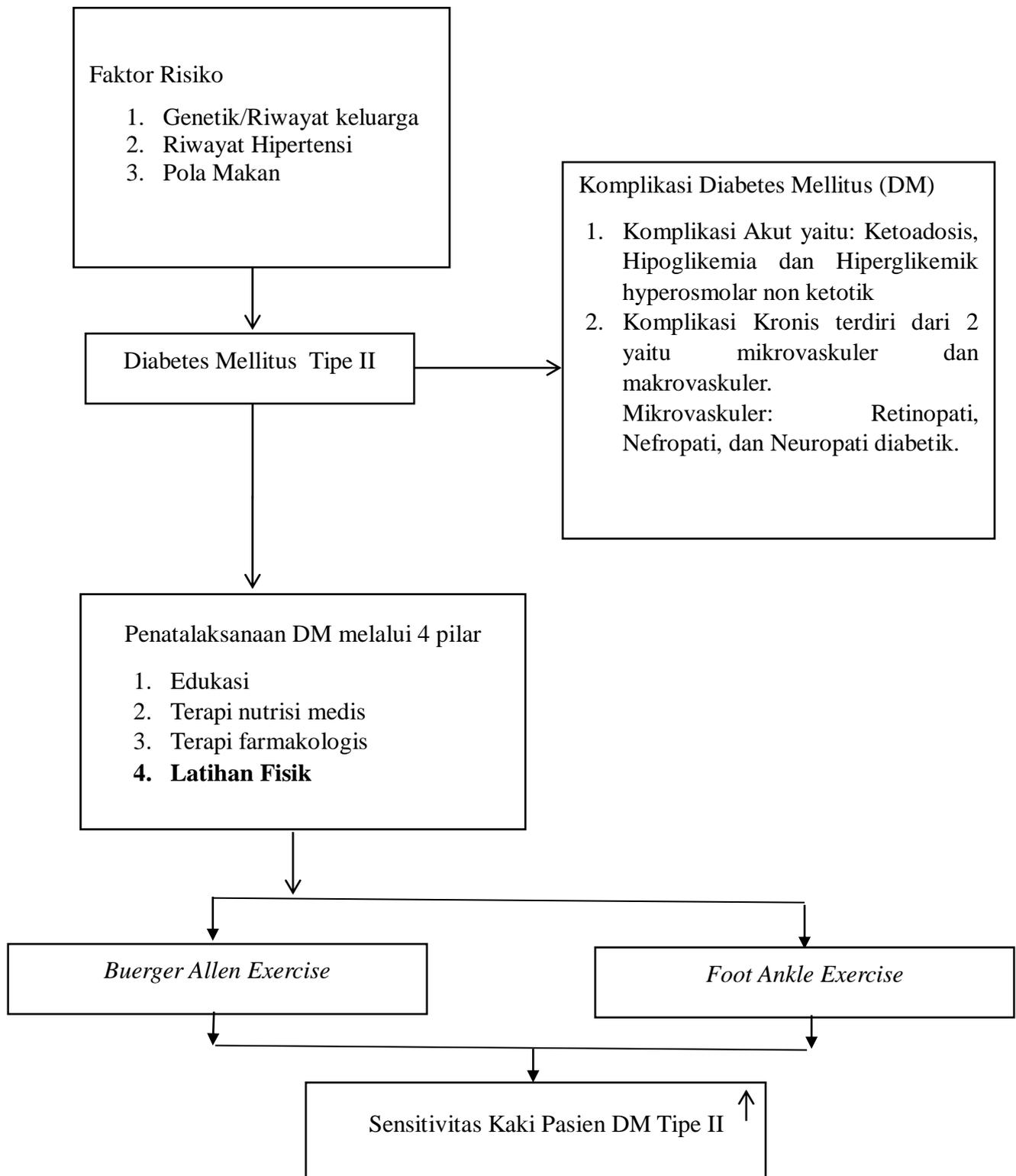
Kemudian lanjutkan berdiri dengan satu kaki (foto b).



Gambar 2. 27 Menjinjit berdiri dengan satu kaki

Sumber : (Jady Luara Veríssimo, 2021)

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 28 Kerangka Teori

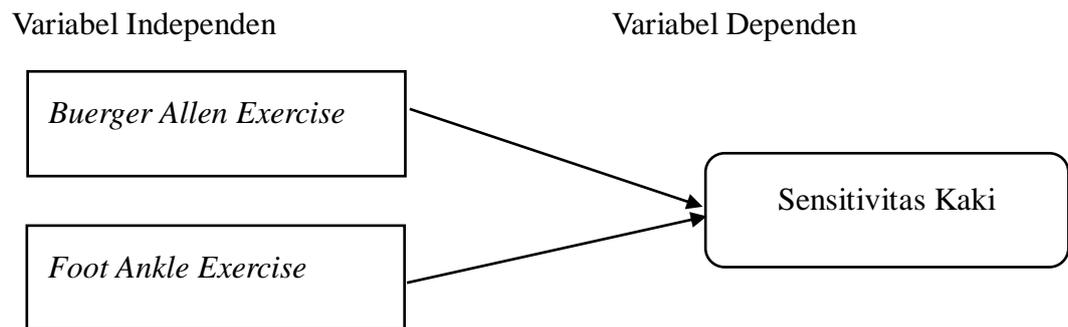
Sumber: (WHO, 2021); (Perkeni, 2015); (Suryati, 2021); (Radhika *et al.*, 2020).

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

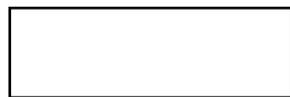
3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu konsep yang menjadi landasan berpikir ilmiah. Kerangka konseptual dirumuskan berdasarkan penjelasan tinjauan pustaka.



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

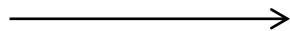
Keterangan:



:Variabel Independen



:Variabel Dependen



:Garis Penghubung yang mempengaruhi

3.2 Hipotesis Penelitian

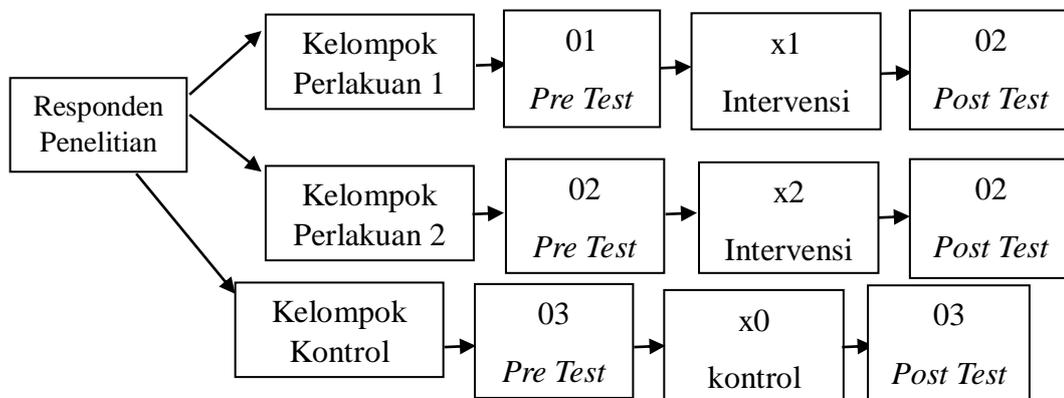
Berdasarkan definisi di atas, dapat dikembangkan suatu hipotesis penelitian, yaitu : Ada Perbandingan Efektivitas *Buerger Allen Exercise* dan *Foot Ankle Exercise* terhadap Sensitivitas Kaki pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kota Majene.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimental design* yang menggunakan *Pre test and post test nonequivalent control grup*, yaitu desain yang memberikan *pre test* sebelum diberikan perlakuan, serta *post test* sesudah diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok.

Struktur penelitian digambarkan sebagai berikut.



Keterangan :

01 : Observasi Pertama (*Pretest*)

x1 : Intervensi *Buerger Allen Exercise*

x2 : Intervensi *Foot Ankle Exercise*

02 : Observasi Kedua (*Posttest*)

03: Observasi Pertama kelompok kontrol (*Pretest*)

x0: Tidak diberikan intervensi

03 : Observasi ketiga (*Posttest*)

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kota Majene pada bulan April-Juni 2024 pada 3 Puskesmas, yakni Puskesmas Lembang, Puskesmas Banggae I dan Puskesmas Totoli.

4.3 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

4.3.1 Populasi

Populasi dalam sebuah penelitian adalah subjek yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh penderita diabetes mellitus tipe II di wilayah Kota Majene Tahun 2024.

4.3.2 Sampel

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini menggunakan perbandingan 1:1 dengan rencana sampel sebesar 18 responden disetiap kelompok dan dilakukan penambahan 20% sehingga total sampel adalah 66 responden. Penambahan 20% dilakukan dengan pertimbangan adanya responden yang drop out.

4.3.3 Teknik Sampling

Teknik sampling adalah jumlah sampel setiap kelompok berdasarkan hasil perhitungan besar sampel untuk pemilihan sampel. Pada penelitian ini menggunakan metode sampling yaitu *purposive sampling*, dimana teknik pengambilan sampling dengan memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi populasi untuk menjadi sampel penelitian. Kriteria untuk menentukan sampel adalah :

a. Kriteria Inklusi

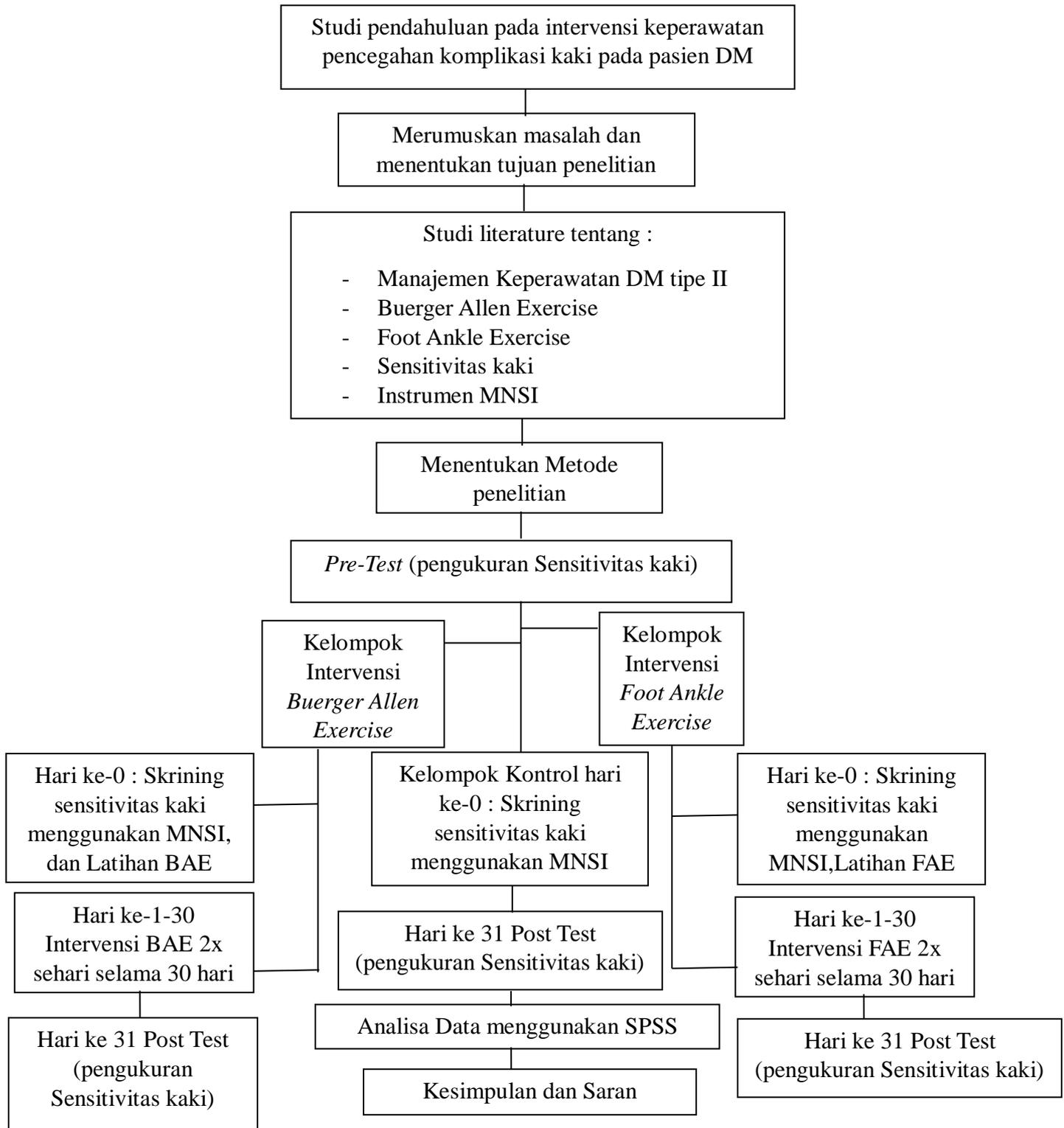
- 1) Bersedia menjadi responden dan menyetujui informed consent
- 2) Penderita DM Tipe II tanpa ulkus kaki
- 3) Usia ≥ 45 Tahun
- 4) Lama Menderita diabetes ≥ 5 Tahun
- 5) Pasien rawat jalan di puskesmas
- 6) Mampu berjalan secara mandiri

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Mengundurkan diri dari selama atau dalam penelitian
- 2) Merokok
- 3) pasien dengan keterbatasan fisik pada ekstremitas bawah.
- 4) Riwayat operasi lutut dan paha
- 5) Responden mendapat Tindakan fisioterapis lainnya

- 6) tidak mengikuti latihan BAE atau FAE minimal 1 kali selama proses pengambilan data.

4.4 Alur Penelitian



Gambar 4. 1 Alur Penelitian

4.5 Variabel Penelitian

Variabel merupakan suatu alat atau sebuah sifat ataupun nilai-nilai dari setiap kegiatan, objek, atau variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti dengan tujuan di pelajari dan akhirnya dapat dibuat suatu kesimpulan (Donsu, 2021). Jenis-jenis variabel penelitian ini yaitu:

4.5.1 Variabel Independen (variabel bebas)

Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi terjadinya perubahan pada variabel dependen atau variabel terikat. Pada penelitian variabel independen yaitu *Buerger Allen Exercise* dan *Foot Ankle Exercise*.

4.5.2 Variabel Dependen (variabel terikat)

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas (Donsu, 2021). Variabel dalam penelitian ini adalah sensitivitas kaki pasien diabetes melitus tipe II.

4.6 Definisi Operasional

No.	Variabel	Defenisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
1.	<i>Buerger Allen Exercise</i>	Jenis latihan yang diberikan pada penderita diabetes melitus tipe 2 untuk meningkatkan sensitivitas kaki.	-	SOP	-	
2.	<i>Foot Ankle Exercise</i>	Suatu tindakan latihan fisik yang	-	SOP	-	

diberikan
pada
penderita
diabetes
melitus tipe 2
untuk
meningkatkan
sensitivitas
kaki.

3.	Sensitivitas kaki	Pasien diberikan jenis pemeriksaan fisik	Mengukur sensitivitas kaki menggunakan <i>Michigan Neuropathy Screening Instrument</i> (MNSI).	<i>Michigan Neuropathy Screening Instrument</i> (MNSI), Lembar observasi	Interval	Skor A(Gejala Neuropati) : 1-15 Skor B (Hasil Pemeriksaan Fisik Neuropati): 1-10
----	----------------------	--	---	--	----------	--

Tabel 4. 1 Definisi Operasional

4.7 Instrumen Penelitian

Menurut (D. D. Setiawan, 2022) *Michigan Neuropathy Screening Instrument* (MNSI) merupakan alat skrining yang mudah digunakan untuk mendeteksi neuropati diabetik, sehingga penelitian ini menggunakan *Michigan Neuropathy Screening Instrument* (MNSI), Lembar observasi dan *informed consent*.

MNSI terdapat 2 bagian yaitu penilaian subjektif (A) terdiri dari 15 pertanyaan dengan jawaban ya atau tidak. Bagian B merupakan penilaian obyektif yaitu berdasarkan pemeriksaan fisik. Bagian A dari MNSI berisi pertanyaan tentang gejala sensorik positif (nyeri, terbakar dan kesemutan) dan negatif (mati rasa), kram dan kelemahan otot, borok pada kaki dan amputasi. Menjawab "ya" untuk pertanyaan 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14 dan 15 diberikan 1 poin. Menjawab

"tidak" pada pertanyaan 7 dan 13 diberikan nilai 1 poin. Pertanyaan 4 dan 10 tidak diperhitungkan. Pasien dikatakan mengalami neuropati klinis jika skor MNSI bagian A ≥ 7 . Apabila terdapat banyak respon positif terhadap MNSI bagian A, maka penderita neuropati risikonya meningkat (D. D. Setiawan, 2022).

Setelah kuesioner dilakukan penilaian neurologis di MNSI bagian B. Seorang pasien didiagnosis menderita neuropati diabetik jika skor MNSI bagian B jika skor > 2 . Selama pemeriksaan fisik, kaki diperiksa apakah ada kelainan bentuk, kulit kering, kapalan, infeksi dan bisul. Kelainan bentuk kaki yang termasuk dalam penelitian ini adalah hallux valgus, subluksasi sendi, dan sendi Charcot. Satu poin diberikan jika salah satu dari tanda-tanda di atas ada. Selain itu, 1 poin tambahan diberikan apabila terdapat ulserasi.

Refleks Achilles dinilai dengan palu refleks. Pasien dalam posisi duduk, kaki menjuntai. Sedikit dorsofleksi pergelangan kaki dilakukan untuk hasil yang optimal. Perkusi dilakukan langsung pada tendon Achilles. 0 poin diberikan jika refleks tanpa gerakan Jendrassik. Poin 0,5 diberikan jika terdapat refleks pada gerakan Jendrassik (berputar sambil mengunci jari kedua tangan). Jika gerakan Jendrassik tidak refleks, diberikan 1 poin.

Sensasi getaran dinilai dengan garpu tala 128 Hz yang ditempatkan pada sendi interphalangeal jempol kaki. Jika pasien tidak merasakan getaran, diberikan 1 poin. Jika pasien merasakan getaran, pasien diinstruksikan untuk menunggu hingga getarannya hilang dan segera lapor jika getarannya sudah tidak terasa lagi. Penyesuaiannya tetap pada posisi semula sampai pemeriksa tidak merasakan getarannya. Interval waktu hilangnya getaran antara pasien dan pemeriksa diukur. Jika ada perbedaan waktu. jika selisih waktu < 10 detik, poin yang diberikan adalah 0. Jika selisih waktu ≥ 10 detik, poin yang diberikan adalah 0,5.

Selanjutnya penggunaan monofilament 10-g dievaluasi dengan 10 gram monofilamen. Telapak kaki pasien rileks dan rata dengan lantai. Pasien diminta menutup kedua matanya. Filamen ditempatkan di bagian belakang jempol kaki, di antara lipatan kuku dan sendi interphalangeal. Filamen ditekan melintang untuk waktu yang singkat (< 1 detik) sampai filamen melengkung. Responden menunjuk tanda yang dirasakan apabila diberi tekanan, dilakukan sebanyak 10 kali. Tidak

ada respon yang benar diberikan poin 1. Bila respon benar 1-7 maka poin yang diberikan 0,5. Respon benar 8-10 diberikan poin 0. (D. D. Setiawan, 2022).

Instrumen yang baik adalah instrumen yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas sehingga digunakan. Validitas mencerminkan akurasi pengukuran suatu instrumen, yang berarti instrumen dianggap valid jika mampu mengukur aspek yang seharusnya diukur. Sementara itu, uji reliabilitas mencakup sejauh mana konsistensi dari suatu pengukuran. *Michigan Neuropathy Screening Instrument* (MNSI) adalah instrumen yang sudah valid dengan nilai validitas skor A r lebih besar dari r tabel dan nilai reliabilitas skor A 0,73 dan skor B 0,76 dikatakan reliabel serta sudah pernah digunakan pada beberapa penelitian dan American Diabetes Association sehingga tidak perlu di uji validitas dan reliabilitas ulang (D. D. Setiawan, 2022).

4.8 Teknik Pengumpulan Data

4.8.1 Data Primer

Data yang didapatkan dari responden secara langsung, yaitu data mengenai identitas diri dari responden. Sumber data primer penelitian ini berupa sensitivitas kaki pre dan post intervensi yang diberikan.

4.8.2 Data Sekunder

pengumpulan data yang memperoleh datanya secara tidak langsung dari sumber data. Sumber data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari data yang tersedia di wilayah kota Majene.

4.9 Rencana Pengolahan Data

4.9.1 Editing

Usaha yang dilakukan untuk memastikan semua data yang diterima lengkap, jelas dan relevan.

4.9.2 Coding

Coding adalah semua variabel diberi kode untuk mempermudah pemrosesan khususnya data klasifikasi.

1. Usia

- a) Usia Pertengahan (45-54 Tahun) diberi kode 1
- b) Usia Lanjut (55-65 Tahun) diberi kode 2
- c) Lanjut usia (66-74 Tahun) diberi kode 3

2. Jenis Kelamin

- a) Laki-Laki diberi kode 1
- b) Perempuan diberi kode 2

3. Pekerjaan

- a) Tidak Bekerja diberi Kode 1
- b) Nelayan diberi kode 2
- c) Tenaga tata usaha diberi kode 3
- d) Profesional diberi kode 4
- e) Tenaga usaha jasa dan tenaga penjualan diberi kode 5

4. Pendidikan

- a) Tidak sekolah diberi kode 1
- b) SD diberi kode 2
- c) SMP diberi kode 3
- d) SMA diberi kode 4
- e) D3 diberi kode 5
- f) S1 diberi kode 6

5. Lama menderita DM

- a) 1-4 tahun diberi kode 1
- b) 5-10 tahun diberi kode 2
- c) >10 tahun diberi kode 3

6. Riwayat Hipertensi

- a) Tidak ada diberi kode 1
- b) Ada diberi kode 2

4.9.3 Scoring

Scoring merupakan pemberian nilai atau skor. Skor A (1-15) jika ≥ 7 : Menderita Neuropati Klinis dan Skor B (1-10) jika ≥ 2 : Menderita Neuropati Diabetik.

4.9.4 Data Entry

Data yang diperoleh dimasukkan kedalam master tabel atau database kemudian didistribusikan frekuensi sederhana.

4.9.5 Tabulating

Tabulating adalah kegiatan memindahkan data ke dalam master tabel.

4.9.6 Cleaning Data

Pembersihan data dengan memeriksa kembali data yang telah di entry apakah terdapat kesalahan di dalamnya atau tidak.

4.10 Analisa Data

4.10.1 Analisa Univariat

Analisis univariat merupakan analisis yang dilakukan terhadap satu atau lebih variabel, namun tidak saling berhubungan sehingga memerlukan frekuensi untuk mengetahui karakteristik masing-masing variabel.

4.10.2 Analisa Bivariat

Analisis bivariat menjelaskan hipotesis penelitian yaitu untuk mengetahui perbandingan efektivitas *buerger allen exercise* dan *foot ankle exercise* terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus tipe II di wilayah kota Majene.

4.11 Etika Penelitian

Dharma (2011) etika penelitian merupakan prinsip yang berlaku bagi peneliti ketika melakukan penelitian. Peneliti hendaknya berpegang teguh pada sikap ilmiah dan etika penelitian. Berikut etika penelitian yang dimaksud:

4.11.1 Menghormati harkat dan martabat manusia

Dalam melakukan penelitian, peneliti harus mempertimbangkan hak-hak responden untuk mendapatkan informasi tentang tujuan penelitian yang dilakukan. Selain itu peneliti juga harus menghargai privasi responden mengenai informasi yang tidak ingin diberitahukan oleh responden. Peneliti juga harus mempersiapkan lembar persetujuan atau informed consent yang menyatakan bersedia menjadi responden.

4.11.2 Menghormati privasi dan kerahasiaan subjek penelitian

Setiap manusia memiliki hak dasar seperti privasi dan kebebasan informasi. Dengan demikian, tidak diperkenankan bagi peneliti menunjukkan informasi mengenai identitas dan kerahasiaan responden..

4.11.3 Keadilan dan inklusivitas atau keterbukaan

Keadilan dan keterbukaan perlu diterapkan oleh peneliti dengan kejujuran, kehati-hatian dan keterbukaan. Oleh sebab itu, lingkungan saat penelitian

perlu untuk disesuaikan sehingga prinsip keterbukaan terpenuhi melalui penjelasan prosedur penelitian yang akan dilakukan.

4.11.4 Memperhitungkan manfaat dan kerugian yang ditimbulkan

Peneliti harus menerapkan keadilan dan transparansi secara jujur, hati-hati dan terbuka. Oleh sebab itu, lingkungan saat penelitian perlu untuk disesuaikan sehingga prinsip keterbukaan terpenuhi melalui penjelasan prosedur penelitian yang akan dilakukan.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

a) Puskesmas Lembang

Puskesmas Lembang dan Banggae I merupakan dua puskesmas yang berada Di Wilayah Kecamatan Banggae Timur Kota Majene sedangkan puskesmas Totoli berada Di wilayah Kecamatan Banggae. Jarak Puskesmas Lembang dari ibu kota kecamatan sekitar 1 km dan 3 km dari ibu kota Majene. Secara administratif wilayah kerja Puskesmas Lembang antara lain Kelurahan Tande Timur, Labuang dan Baurung dengan jumlah lingkungan sebanyak 21 dengan luas keseluruhan adalah 8.22 km². Dalam penelitian ini Puskesmas Lembang menjadi tempat penelitian untuk pemberian intervensi pertama.

b) Puskesmas Banggae I

Puskesmas Banggae I terletak di JL. Mayjen Azis Bustam Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat. Puskesmas Banggae I memiliki jumlah penduduk sasaran sebanyak 20.293 jiwa yang terbagi dalam 3 kelurahan yaitu Banggae, Pangali Ali dan Galung. Puskesmas Banggae I meraih berbagai penghargaan di tahun 2019 dinobatkan sebagai fasilitas kesehatan tingkat pertama (FTKP) yang berkomitmen dalam pelayanannya yang terbaik kepada peserta JKN-KIS se Indonesia. Selain itu, Puskesmas Banggae I juga meraih predikat sebagai Puskesmas dengan indeks keluarga sehat terbaik di Sulawesi Barat. Dalam penelitian ini Puskesmas Banggae I menjadi tempat penelitian untuk pemberian intervensi kedua.

c) Puskesmas Totoli

Puskesmas Totoli terletak di Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat. Puskesmas Totoli menaungi beberapa Kelurahan dan beberapa lingkungan, diantaranya adalah Kelurahan Totoli dan kelurahan Baru, untuk lingkungan diantaranya Rangas, Passarang, Camba

Utara, Teppo, dan Konja. Dalam penelitian ini lingkungan Rangsang fokus menjadi lokasi penelitian untuk kelompok kontrol.

5.1.2 Analisis Univariat

5.1.2.1 Karakteristik Responden

Tabel 5.1 Distribusi Karakteristik Responden Kelompok Intervensi Buerger Allen Exercise (BAE), Foot Ankle Exercise (FAE) dan kelompok kontrol

Karakteristik responden	BAE		FAE		Kontrol	
	F	%	F	%	F	%
Usia						
Usia Pertengahan (45-54)	11	50,0	11	50,0	12	54,5
Usia Lanjut (55-65)	6	27,3	7	31,8	6	27,3
Lanjut Usia (66-74)	5	22,7	4	18,2	4	18,2
Total	22	100	22	100	22	100
Jenis Kelamin						
Laki-laki	4	18,2	4	18,2	5	22,7
Perempuan	18	81,8	18	81,8	17	77,3
Total	22	100	22	100	22	100
Pekerjaan						
Tidak Bekerja	9	40,9	10	45,5	12	54,5
Nelayan	3	13,6	0	0	1	4,5
Profesional	9	40,9	7	9,1	1	4,5
Tenaga Tata Usaha	0	0	2	31,8	1	4,5
Tenaga Usaha Jasa dan Tenaga Penjualan	1	4,5	3	13,6	7	31,8
Total	22	100	22	100	22	100
Pendidikan						
Tidak Sekolah	1	4,5	0	0	1	4,5
SD	6	27,3	1	4,5	6	27,3
SMP	3	13,6	3	13,6	9	40,9
SMA	5	22,7	10	45,5	5	22,7
D3	0	0	0	0	0	0
S1	7	31,8	8	36,4	1	4,5
Total	22	100	22	100	22	100
Lama Menderita DM						
5-10 Tahun	20	90,9	20	90,9	21	95,5
>10 Tahun	2	9,1	2	9,1	1	4,5
Total	22	100	22	100	22	100
Riwayat Hipertensi						
Tidak ada	16	72,7	15	68,2	20	90,9
Ada	6	27,3	7	31,8	2	9,1
Total	22	100	22	100	22	100

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024.

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa responden kelompok intervensi *Buerger Allen Exercise* (BAE) berdasarkan usia, mayoritas dengan usia pertengahan sebanyak 11 responden yaitu (50,0%) dan pada kelompok *Foot Ankle Exercise* (FAE) mayoritas dengan usia pertengahan sebanyak 11 responden yaitu (50,0%) serta pada kelompok kontrol mayoritas usia

pertengahan sebanyak 12 responden yaitu (54,5%). Untuk kelompok berdasarkan jenis kelamin yang terbanyak adalah perempuan, pada kelompok intervensi FAE sebanyak 18 (81,8%), dan pada kelompok kontrol sebanyak 17 (77,3%) serta kelompok intervensi BAE sebanyak 18 (81,8%). Kelompok yang berdasarkan pekerjaan profesional terbanyak dari kelompok BAE sebanyak 9 (40,9%) sedangkan dari kelompok intervensi FAE dan kontrol mayoritas tidak bekerja sebanyak 10 (45,5%) FAE dan kelompok kontrol tidak bekerja sebanyak 12 (54,5%). Kelompok Intervensi FAE mayoritas responden dengan Pendidikan S1 terbanyak 8 (36,4%) dan pada kelompok intervensi BAE mayoritas pendidikan Serbanyak 7 (31,8%) sedangkan kelompok kontrol mayoritas responden dengan Pendidikan SMP sebanyak 9 (40.9%). Dari tabel tersebut juga dapat diketahui mayoritas lama menderita DM yaitu terbanyak kelompok kontrol yaitu 5-10 tahun sebanyak 21 (95,5%) sedangkan kelompok BAE dan FAE yaitu (90,9%). Kelompok yang paling banyak yang memiliki Riwayat hipertensi yaitu kelompok kontrol sebanyak 20 (90,0%) dan pada kelompok intervensi BAE dan FAE yaitu 16(72,7%) dan 15 (68,2%).

5.1.2.2 Karakteristik Kelainan pada Kaki Responden

Tabel 5 2 Distribusi Karakteristik Kelainan pada Kaki Responden Kelompok Intervensi BAE, FAE dan kelompok kontrol

No.	Variabel	<i>PRETEST</i>						<i>POSTTEST</i>					
		Kaki Kanan			Kaki Kiri			Kaki Kanan			Kaki Kiri		
		BAE	FAE	KONTROL	BAE	FAE	KONTROL	BAE	FAE	KONTROL	BAE	FAE	KONTROL
1	Penampakan kaki												
	Normal	1	4	1	2	3	1	6	6	1	4	9	1
	Tidak	18	17	18	17	18	18	13	15	18	15	12	18
2	Ulkus												
	Ada	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Tidak Ada	19	21	18	19	21	19	19	21	18	19	21	19
3	Refleks Pergelangan kaki												
	Ada	1	1	2	6	1	5	15	17	2	14	14	5
	Ada/Penguatan	15	18	11	11	15	8	4	3	10	5	5	8
	Tidak ada	3	2	6	2	5	6	0	1	7	0	2	6
4	Persepsi Getaran Pada Ibu Jari												
	Ada	14	16	12	17	16	14	16	20	12	17	20	14
	Berkurang	4	5	6	1	4	4	1	1	7	1	1	4
	Tidak Ada	1	0	1	1	1	1	2	0	0	1	0	1
5	Monofilamen												
	Normal	3	7	7	1	7	6	19	21	7	19	21	6
	Berkurang	16	12	10	17	13	12	0	0	10	0	0	12
	Tidak Ada	0	2	2	1	1	1	0	0	2	0	0	1

Berdasarkan tabel 5.2 dapat dilihat bahwa penampakan kelainan pada kaki responden sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelompok BAE adalah mayoritas tidak normal dengan jumlah 18 responden menjadi 13 responden (kaki kanan) dan 17 menjadi 15 (kaki kiri). Tidak ada responden yang mengalami ulkus pada kaki kanan maupun kiri baik sebelum ataupun sesudah intervensi BAE, refleks pergelangan pada kaki mayoritas ada penguatan sebanyak 15 responden menjadi 4 responden (kaki kanan) dan 11 menjadi 5 (kaki kiri). Selain itu, persepsi getaran pada ibu jari mayoritas ada dengan jumlah 14 menjadi 16 responden (kanan) dan 17 menjadi 17 (kiri). Pada pemeriksaan monofilamen mayoritas responden mengalami rangasangan yang berkurang sebanyak 16 menjadi 0 responden (kanan) dan 17 menjadi 0 (kiri).

Untuk kelompok FAE dapat dilihat bahwa penampakan kelainan pada kaki responden sebelum dan sesudah diberikan perlakuan adalah mayoritas tidak normal dengan jumlah 17 responden menjadi 15 responden (kaki kanan) dan 18 menjadi 12 (kaki kiri). Tidak ada responden yang mengalami ulkus pada kaki kanan maupun kiri baik sebelum ataupun sesudah intervensi FAE, refleks pergelangan pada kaki mayoritas ada penguatan sebanyak 18 responden menjadi 3 responden (kaki kanan) dan 15 menjadi 5 (kaki kiri). Selain itu, persepsi getaran pada ibu jari mayoritas ada dengan jumlah 16 menjadi 20 responden (kanan) dan 16 menjadi 20 (kiri). Pada pemeriksaan monofilamen mayoritas responden mengalami rangasangan yang berkurang sebanyak 12 menjadi 0 responden (kanan) dan 13 menjadi 0 (kiri).

Untuk kelompok kontrol dapat dilihat bahwa penampakan kelainan pada kaki responden sebelum dan sesudah adalah mayoritas tidak normal dengan jumlah 18 responden menjadi 18 responden (kaki kanan) dan 18 menjadi 18 (kaki kiri). 1 responden yang mengalami ulkus pada kaki kanan pada saat posttest masih ada ulkus, sementara kaki kiri sebelum ataupun sesudah tidak ulkus sama sekali, refleks pergelangan pada kaki mayoritas ada penguatan sebanyak 11 responden menjadi 10 responden (kaki kanan) dan 8 menjadi 8 (kaki kiri). Selain itu, persepsi getaran pada ibu jari mayoritas ada dengan jumlah 12 menjadi 12 responden (kanan) dan 14 menjadi 14 (kiri). Pada pemeriksaan monofilamen mayoritas responden mengalami rangasangan yang berkurang sebanyak 10 menjadi 10 responden (kanan) dan 12 menjadi 12 (kiri).

5.1.3 Analisis Bivariat

5.1.3.1 Tabel 5. 3 Uji Normalitas

	KELOMPOK	Tests of Normality BAE		
		Statistic	df	Sig.
Gejala Neuropati Pretest	BAE	.891	18	.040
Gejala Neuropati Posttest	BAE	.929	18	.190
Hasil Pemeriksaan Fisik Pretest	BAE	.974	18	.871
Hasil Pemeriksaan Fisik Posttest	BAE	.377	18	.000

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

Berdasarkan tabel diatas, karena sampel kelompok sebanyak 19 responden, maka kita menggunakan shapiro-wilk yaitu BAE $pvalue < 0.05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka peneliti melakukan transformasi data sebelum lanjut ke uji alternatif, Data yang diperoleh peneliti tetap tidak berdistribusi normal maka uji alternatif Wilcoxon adalah langkah selanjutnya.

5.1.3.2 Tabel 5.4 Perbedaan skor gejala neuropati maupun skor Hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah diberikan intervensi Buerger Allen Exercise pada pasien DM tipe II Di Wilayah Puskesmas Lembang

Kelompok Intervensi	Sensitivitas Kaki	Mean \pm SD	Median (Min-Max)	P= Value
BAE	Gejala Neuropati Sebelum	5.32 \pm 2.083	(2-8)	0.000
	Gejala neuropati Sesudah	2.95 \pm 1.433	(1-6)	
	Hasil Pemeriksaan Fisik Sebelum	3.947 \pm 1.0788	(2-6)	0.000
	Hasil Pemeriksaan Fisik Sesudah	1.842 \pm 0.5015	(0-2)	

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

*Uji Wilcoxon

Berdasarkan tabel 5.4 didapatkan bahwa gejala neuropati terendah pada kelompok intervensi BAE adalah 2 , tertinggi sebesar 8, dengan nilai rata-rata 5.32. setelah diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* didapatkan pengurangan gejala neuropati, yaitu nilai terendah adalah 1 dan nilai tertinggi adalah 6 dengan rata-rata 2.95. Sedangkan pada hasil pemeriksaan fisik sebelum diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* didapatkan bahwa nilai terendah 2,

tertinggi sebesar 6, dengan nilai rata-rata sebesar 3.947. Namun setelah diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* didapatkan penurunan hasil pemeriksaan fisik dengan nilai terendah 0 dan tertinggi adalah 2 serta nilai rata-rata yang didapatkan adalah 1.842. Hasil uji statistik Wilcoxon didapatkan nilai $P=0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan gejala neuropati dan hasil pemeriksaan fisik sebelum dan sesudah diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* yang berarti sensitivitas kaki responden saat diberikan intervensi selama 30 hari meningkat dan efektif.

5.1.3.3 Tabel 5 5 Uji Normalitas Kelompok FAE

Tests of Normality FAE				
	KELOMPOK	Statistic	Shapiro-Wilk	
			df	Sig.
Gejala Neuropati Pretest	FAE	.946	21	.290
Gejala Neuropati Posttest	FAE	.836	21	.002
Hasil Pemeriksaan Fisik Pretest	FAE	.953	21	.384
Hasil Pemeriksaan Fisik Posttest	FAE	.681	21	.000

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

Berdasarkan tabel diatas, karena sampel kelompok sebanyak 21 responden, maka kita menggunakan shapiro-wilk yaitu FAE $pvalue < 0.05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka peneliti melakukan transformasi data sebelum lanjut ke uji alternatif, Data yang diperoleh peneliti tetap tidak berdistribusi normal maka uji alternatif Wilcoxon adalah langkah selanjutnya.

5.1.3.4 Tabel 5. 6 Perbedaan Skor gejala neuropati maupun skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* pada pasien DM tipe II Di Wilayah Puskesmas Banggae I

Kelompok Intervensi	Sensitivitas Kaki	Mean±SD	Median (M Max)	$P= Value$
FAE	Gejala Neuropati sebelum	4.10 ± 1.868	(1-8)	0.000
	Gejala Neuropati sesudah	2.48 ± 1.569	(1-6)	
	Hasil Pemeriksaan Fisik sebelum	3.667±1.0408	(1-6)	0.000
	Hasil Pemeriksaan Fisik sesudah	1.571±0.6574	(0-2)	

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

*Uji Wilcoxon

Berdasarkan tabel 5.6 didapatkan bahwa skor gejala neuropati terendah pada kelompok intervensi FAE adalah 1 , tertinggi sebesar 8, dengan nilai rata-rata 4.10. Setelah diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* didapatkan pengurangan skor gejala neuropati, yaitu nilai terendah adalah 1 dan nilai tertinggi adalah 6 dengan rata-rata 2.48. Sedangkan pada hasil pemeriksaan fisik sebelum diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* didapatkan bahwa nilai terendah 1, tertinggi sebesar 6, dengan nilai rata-rata sebesar 3.667. Namun setelah diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* didapatkan penurunan skor hasil pemeriksaan fisik dengan nilai terendah 0 dan tertinggi adalah 2 serta nilai rata-rata yang didapatkan adalah 1.571. Hasil uji statistik Wilcoxon didapatkan nilai $P=0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan Skor gejala neuropati dan skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan sesudah diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* yang berarti sensitivitas kaki responden saat diberikan intervensi selama 30 hari meningkat dan efektif.

5.1.3.5 Tabel 5. 7 Uji Normalitas Kelompok Kontrol

Tests of Normality Kontrol				
	KELOMPOK	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Gejala Neuropati Pretest	Kontrol	.871	18	.019
Gejala Neuropati Posttest	Kontrol	.863	18	.014
Hasil Pemeriksaan Fisik Pretest	Kontrol	.892	18	.042
Hasil Pemeriksaan Fisik Posttest	Kontrol	.849	18	.008

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

Berdasarkan tabel diatas, karena sampel kelompok sebanyak 19 responden, maka kita menggunakan shapiro-wilk kontrol $pvalue < 0.05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka peneliti melakukan transformasi data sebelum lanjut ke uji alternatif, Data yang diperoleh peneliti tetap tidak berdistribusi normal maka uji alternatif Wilcoxon adalah langkah selanjutnya.

5.1.3.6 Tabel 5. 8 Perbedaan skor gejala neuropati maupun skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah pada pasien DM tipe II kelompok kontrol Di Wilayah Puskesmas Totoli

Kelompok Intervensi	Sensitivitas Kaki	Mean±SD	Median (Mir: Max)	P= Value
Kontrol	Gejala Neuropati Pretest	4.89 ± 1.792	(2-9)	0.317
	Gejala Neuropati Posttest	4.84 ± 1.675	(2-8)	
	Hasil Pemeriksaan Fisik Pretest	4.474±1.0471	(2.5-6)	0.157
	Hasil Pemeriksaan Fisik Posttest	4.421±0.9897	(2.5-5.5)	

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

*Uji Wilcoxon

Berdasarkan hasil uji statistik Wilcoxon diatas sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol dengan gejala neuropati terendah yang sebelumnya adalah 2 setelah 30 hari menjadi 2, gejala tertinggi sebelumnya 9 setelah 30 hari menjadi 8 dengan skor gejala rata-rata sebelumnya 4.89 menjadi 4.84. Sedangkan pada hasil pemeriksaan fisik sebelum dan sesudah skor terendah yang sebelumnya 2,5 setelah 30 hari menjadi 2.5, skor tertinggi hasil pemeriksaan fisik sebelumnya 6 setelah 30 hari menjadi 5.5 dengan nilai rata-rata yang sebelumnya adalah 4.474 menjadi 4.421. Hasil uji statistik didapatkan nilai P=0.317 untuk gejala neuropati dan P=0,157 untuk hasil pemeriksaan fisik yang berarti keduanya >0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah pada gejala neuropati dan hasil pemeriksaan fisik.

5.1.3.7 Tabel 5. 9 Uji Normalitas 3 kelompok

Tests of Normality 3 Kelompok				
	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Gejala neuropati <i>posttest</i>	BAE	.170	19	.153
	FAE	.286	21	.000
	KONTROL	.271	19	.001
Hasil pemeriksaan fisik <i>posttest</i>	BAE	.518	19	.000
	FAE	.409	21	.000
	KONTROL	.247	19	.003

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

Berdasarkan tabel diatas, karena sampel ketiga kelompok sebanyak 59 responden, maka kita menggunakan Kolmogrov-smirnov $pvalue < 0.05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka peneliti melakukan transformasi data sebelum lanjut ke uji alternatif, Data yang diperoleh peneliti tetap tidak berdistribusi normal maka uji alternatif Kruskal-Wallis adalah langkah selanjutnya.

5.1.3.8 Tabel 5. 10 Perbandingan Efektivitas *Buerger Allen Exercise*, *Foot Ankle Exercise* dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Sensitivitas Kaki	Mean Rank	$P = Value$
BAE	Gejala Neuropati Sesudah	26.47	0.000
	Hasil Pemeriksaan Fisik Sesudah	22.82	
FAE	Gejala Neuropati Sesudah	21.48	
	Hasil Pemeriksaan Fisik Sesudah	18.40	
Kontrol	Gejala Neuropati Sesudah	42.95	
	Hasil Pemeriksaan Fisik Sesudah	50.00	

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

*Uji Kruskal-Wallis

Berdasarkan tabel 5.10 didapatkan bahwa skor *mean rank* bagian gejala neuropati terendah pada ketiga kelompok tersebut adalah pada kelompok intervensi *Foot Ankle Exercise* yaitu 21.48 dan skor bagian B 18.40. sedangkan pada kelompok intervensi *Buerger Allen Exercise* skor bagian gejala neuropati yaitu 26.47 dan skor hasil pemeriksaan fisik yaitu 22.82. Hasil Uji statistik Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbandingan *mean reank* dari ketiga kelompok yaitu $P = 0.000 < 0.05$ yang berarti ada perbandingan yang signifikansi antara BAE, FAE, dan Kontrol. Namun, untuk melihat efektivitas dari ketiga kelompok yang lebih efektif dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

	Kelompok	Negatif rank	N	Ties	Total
Gejala Neuropati Posttest	BAE	8,50	16	3	19
	FAE	9,50	18	3	21
	Kontrol	1,00	1	18	19
Hasil Pemeriksaan Fisik Posttest	BAE	10,00	19	0	19
	FAE	11,00	21	0	21
	Kontrol	1,50	2	17	19

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2024

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon dari masing-masing kelompok, didapatkan hasil bahwa *Posttest* gejala neuropati terdapat 16 responden yang mengalami penurunan gejala pada kelompok BAE dan 3 responden tidak mengalami penurunan gejala, 18 responden untuk kelompok FAE yang mengalami penurunan gejala dan 3 responden tidak mengalami penurunan gejala serta hanya 1 responden pada kelompok kontrol mengalami penurunan gejala dan 18 tidak mengalami penurunan. Sedangkan *Posttest* hasil pemeriksaan fisik terdapat 19 responden kelompok BAE mendapat hasil pemeriksaan fisik menurun dan kelompok FAE sebanyak 21 responden juga mengalami hasil pemeriksaan fisik menurun serta kelompok kontrol hanya 2 responden yang mengalami penurunan dan 17 responden lain tidak mengalami penurunan.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Menganalisa Karakteristik Responden

kelompok intervensi *Buerger Allen Exercise* (BAE) berdasarkan usia, mayoritas dengan usia pertengahan sebanyak 11 responden yaitu (50,0%) dan pada kelompok *Foot Ankle Exercise* (FAE) juga mayoritas dengan usia pertengahan sebanyak 11 responden yaitu (50,0%) serta pada kelompok kontrol mayoritas usia pertengahan sebanyak 12 responden yaitu (54,5%). Dari hasil data didapatkan bahwa lebih dari setengah mayoritas usia responden pada ketiga kelompok yaitu usia pertengahan 45-54 keatas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Nurjannah *et al.*, 2023) menerangkan bahwa Salah satu faktor yang mempengaruhi sensitivitas kaki yaitu usia. Usia 45 Tahun keatas menjadi salah satu faktor pemicu kejadian neuropati perifer karena pada usia tersebut rentan terjadi kerusakan jaringan disebabkan oleh radikal bebas seperti peningkatan lipid peroksida dan perubahan aktivitas enzim. (Mildawati *et al.*, 2019) mengatakan bahwa ada hubungan antara usia dengan kejadian sensitivitas kaki atau neuropati perifer diabetik dengan arah hubungan positif berarti semakin bertambahnya usia seseorang maka semakin tinggi resiko terjadinya neuropati perifer, disebabkan karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa yang akan mengakibatkan penurunan sensitivitas kaki.

Dari data yang didapatkan lebih dari setengah responden pada ketiga kelompok berjenis kelamin Perempuan. Menurut penelitian (Simanjuntak &

Simamora, 2020) menemukan bahwa mayoritas penderita DM Tipe II adalah Perempuan. Banyak faktor yang menyebabkan tingginya angka kejadian diabetes pada perempuan seperti genetik, gaya hidup, kurangnya aktifitas fisik, obesitas hingga riwayat diabetes gestasional dan riwayat melahirkan bayi dengan berat badan >4000 gram. Adapun faktor yang lain yaitu tingginya angka kejadian diabetes melitus pada wanita adalah perubahan hormonal dan psikologis yang dialami wanita akibat fase siklus menstruasi, kehamilan dan menyusui sehingga perempuan memiliki resiko lebih besar untuk menderita diabetes melitus tipe II dibandingkan laki-laki, berhubungan dengan kehamilan dimana kehamilan merupakan faktor resiko untuk terjadinya penyakit DM tipe II. Menurut penelitian (Nurjannah *et al.*, 2023) Secara hormonal, estrogen mengakibatkan perempuan lebih sering terkena neuropati karena penyerapan iodium di usus terganggu sehingga proses pembentukan mielin saraf tidak terjadi. Sedangkan hormon testosterone menyebabkan laki-laki lebih sedikit mengalami DM tipe II dibanding perempuan.

Selain usia dan jenis kelamin, pekerjaan, Pendidikan, lama menderita diabetes melitus dan riwayat hipertensi juga dapat mempengaruhi sensitivitas kaki. Data yang didapatkan dari penelitian ini adalah kelompok FAE dan kontrol mayoritas responden tidak bekerja, sedangkan kelompok BAE mayoritas pekerjaan profesional 9 (40.9%). Sejalan dengan penelitian (Utomo *et al.*, 2020b) dimana dalam penelitiannya mendapatkan hasil bahwa tidak banyak aktivitas fisik atau kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan terjadinya diabetes mellitus. Aktivitas fisik sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki glukosa darah (Hidayatillah *et al.*, 2020).

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa mayoritas Pendidikan Kelompok intervensi FAE dengan Pendidikan S1 terbanyak 8 (36,4%) dan pada kelompok intervensi BAE mayoritas pendidikan sebanyak 7 (31,8%) sedangkan kelompok kontrol mayoritas responden dengan Pendidikan SMP sebanyak 9 (40.9%). Pendidikan seseorang dapat mempengaruhi seseorang dalam menerapkan perilaku hidup sehat. Penderita diabetes melitus yang berpendidikan rendah cenderung tidak memiliki banyak pengetahuan mengenai cara mencegah dan

mengontrol pola hidup sehari-hari agar tidak terserang komplikasi diabetes (Stocks, 2016).

Lama menderita diabetes melitus juga salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian neuropati. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada kelompok terbanyak kelompok kontrol yaitu 5-10 tahun sebanyak 21 (95,5%) sedangkan kelompok BAE dan FAE yaitu (90,9%). Hasil penelitian (Amelia *et al.*, 2019) menyatakan bahwa durasi penyakit pasien diabetes ≥ 5 tahun, hasil uji statistik Chi-square mengungkapkan bahwa ada hubungan antara durasi menderita diabetes dengan neuropati ($p < 0,05$), penderita neuropati diabetik lebih banyak umum terjadi pada orang yang menderita DM selama ≥ 5 . Neuropati diabetik umumnya terjadi setelah usia 5 tahun menderita diabetes melitus tipe 2. Rendah kontrol glikemik dan dislipidemia akan meningkatkan terjadinya neuropati diabetik, semakin tinggi kejadian komplikasi yang dialami. Diabetes melitus dengan kadar gula darah tinggi akan mempengaruhi perubahan dinding pembuluh darah, sehingga menyebabkan penurunan insulin sekresi. Glukosa akan berubah menjadi sorbitol yang menyebabkan kerusakan sel saraf. Semakin lama seseorang menderita DM, prosesnya akan memakan waktu lebih lama dan memperburuk terjadinya kerusakan sel saraf.

Dari hasil penelitian (Stocks, 2016) riwayat hipertensi juga dapat mempengaruhi kejadian neuropati diabetik. Hipertensi menyebabkan penebalan pada pembuluh darah arteri sehingga diameter pembuluh darah menyempit. Penyempitan pembuluh darah mempengaruhi pengangkutan metabolisme dalam darah sehingga kadar glukosa darah akan terganggu. Hasil penelitian didapatkan Kelompok yang paling banyak memiliki riwayat hipertensi yaitu kelompok kontrol sebanyak 20 (90,0%) dan pada kelompok intervensi BAE dan FAE yaitu 16 (72,7%) dan 15 (68,2%).

Pada kelompok intervensi *Buenger Allen Exercise* terdapat 3 responden yang *drop out* dikarenakan pada hari 1 akan melakukan latihan BAE ketiga pasien mengatakan ada urusan, sibuk dan mau keluar kota sehingga tidak dapat mengikuti latihan tersebut dan itu sudah menjadi kriteria eksklusi dari penelitian ini. Adapun dari kelompok intervensi *Foot Ankle Exercise* ada 1 responden di hari pertama yang *drop out* dikarenakan tiba-tiba pasien di hari itu sibuk dan

tidak bisa diganggu sehingga tidak dapat melaksanakan latihan FAE. Pada kelompok kontrolpun ada 3 responden yang *drop out* pada saat hari ke 31 yaitu *posttest* dengan alasan responden sudah tidak mau di periksa lagi karena tidak diberikan obat.

5.2.2 Perbedaan skor gejala neuropati maupun skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan setelah diberikan *Buerger Allen Exercise* pada kelompok intervensi 1

Hasil penelitian terhadap 19 responden pretest skor rata-rata gejala neuropati adalah 5.32. setelah diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* selama 30 hari berturut-turut didapatkan pengurangan skor gejala neuropati, yaitu rata-rata 2.95. Sedangkan pada hasil pemeriksaan fisik sebelum diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* didapatkan bahwa rata-rata skor hasil pemeriksaan fisik 3.947. Namun setelah diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* selama 30 hari berturut-turut didapatkan penurunan skor hasil pemeriksaan fisik adalah 1.842. Rata-rata responden mengalami perubahan pada kaki selama 3 hari setelah diberikannya *Buerger Allen Exercise*. Kebanyakan responden mengatakan sudah bisa latihan mandiri saat hari ke 3 dikarenakan menurut responden gerakannya sangat mudah untuk dilakukan. Namun setengah dari responden mengatakan ada gerakan yang menurutnya susah untuk dilakukan adalah pada gerakan ke 5 yakni menekuk jari-jari kaki.

Hasil observasi perminggu yang dilakukan oleh peneliti adalah terjadi banyak perubahan pada kaki responden yakni ketika responden melakukan latihan tersebut kaki responden merasa rileks dan tidak kaku seperti sebelumnya. Rata-rata responden juga sudah sangat jarang mengalami gejala-gejala seperti kesemutan, kebas, nyeri tertusuk-tusuk, gatal dan lain sebagainya selama melakukan latihan *buerger allen* ini. Bahkan ada responden yang jari-jari kakinya sama sekali tidak dapat menyentuh lantai saat berjalan, tetapi pada saat diberikannya latihan BAE selama 30 hari tersebut jari-jarinya sudah dapat menyentuh lantai. Hal ini dikarenakan senam kaki diabetik dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah pada tungkai dan kaki, menghangatkan kondisi kaki yang dingin dan melenturkan kaki yang kaku, sehingga meningkatkan sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus tipe II.

Uji Wilcoxon diperoleh nilai $p=0.000 < 0.05$ artinya ada perbedaan rerata gejala neuropati maupun hasil pemeriksaan fisik sebelum dan sesudah diberikannya *Buerger Allen Exercise*. Sejalan dengan penelitian (Suryati *et al.*, 2019) dimana dalam penelitiannya mendapatkan hasil bahwa responden yang diberikan latihan *Buerger Allen* mengalami peningkatan sensitivitas kaki. Latihan *Buerger Allen* dapat meningkatkan vaskularisasi pembuluh darah, yang berarti meningkatkan suplai darah ke jaringan dengan menggunakan kontraksi otot yang berdampak pada peningkatan sensitivitas kaki.

5.2.3 Perbedaan skor gejala neuropati maupun skor hasil pemeriksaan fisik sebelum dan sesudah diberikan *Foot Ankle Exercise* pada kelompok intervensi 2

Hasil penelitian terhadap 21 responden *pretest* skor gejala neuropati rata-rata 4.10. Setelah diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* didapatkan pengurangan gejala, yaitu rata-rata 2.48. Sedangkan pada hasil pemeriksaan fisik sebelum diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* didapatkan rata-rata sebesar 3.667. Namun setelah diberikan intervensi *Foot Ankle Exercise* didapatkan penurunan hasil pemeriksaan fisik rata-rata yang didapatkan adalah 1.571.

Rata-rata responden mengatakan kakinya susah untuk digerakkan, sakit saat jalan dan kaku sebelum diberikan *Foot Ankle Exercise*. Namun, setelah diberikannya latihan FAE pada hari ke 3 kakinya sudah tidak mengalami hal tersebut. Untuk masalah gerakan rata-rata responden mengatakan gerakannya cukup susah dilakukan tetapi pada saat hari ke 5 pasien sudah bisa melakukan sendiri.

Hasil observasi perminggu yang dilakukan oleh peneliti adalah terjadi banyak perubahan pada kaki responden yakni ketika responden melakukan latihan tersebut kaki responden merasa rileks dan tidak kaku seperti sebelumnya. Rata-rata responden juga sudah sangat jarang mengalami gejala-gejala seperti kesemutan, kebas, nyeri tertusuk-tusuk, gatal dan lain sebagainya selama melakukan latihan *foot ankle* ini apalagi di malam hari. Bahkan ada responden yang kakinya sama sekali tidak dapat digerakkan, sangat kaku dan merasa kebas tetapi pada saat diberikannya latihan FAE selama 30 hari tersebut kakinya sudah mudah untuk digerakkan. Adapun responden yang kakinya *hypersensitive* terhadap hal-hal apa saja yang bersentuhan dengan kakinya, baik sengaja ataupun

tidak sengaja disentuh responden akan teriak. Adapun responden saat malam hari tidak dapat tidur jika kakinya tidak dipijit. Hal ini merupakan gejala-gejala yang dialami oleh pasien diabetes melitus. Namun, pada saat diberikan intervensi selama 30 hari responden sudah tidak mengalami hal itu lagi. Hal ini dikarenakan ketika seseorang melakukan *Foot Ankle Exercise*, terjadi kontraksi pada otot-otot kaki yang meningkatkan metabolisme otot. Akibatnya pembuluh darah di kaki melebar, sehingga peredaran darah berjalan lancar dan penggunaan glukosa dalam proses metabolisme meningkat serta sensitivitas kaki meningkat. Fungsi sel saraf yang optimal pada pasien diabetes mellitus akan mempertahankan fungsi sensitivitas kaki.

Uji Wilcoxon dalam penelitian ini diperoleh nilai $p=0.000 < 0.05$ artinya ada perbedaan rerata gejala neuropati maupun hasil pemeriksaan fisik sebelum dan sesudah diberikannya *Foot Ankle Exercise*. Sejalan dengan penelitian Jady Luara Veríssimo dkk. 2021, bahwa ada pengaruh pemberian *foot ankle exercise* terhadap sensitivitas kaki karenalatihan ini dapat meningkatkan pergerakan sendi, fungsi otot dan sensasi pada kaki.

5.2.4 Perbedaan rerata skor gejala neuropati dan skor hasil pemeriksaan fisik pada sensitivitas kaki pada kelompok Kontrol

Hasil penelitian terhadap 19 responden pretest skor gejala neuropati rata-rata 4.89 dan skor hasil pemeriksaan fisik rata-rata 4.474. setelah hari 31 posttest Skor gejala neuropati yaitu 4.84 dan skor hasil pemeriksaan fisik 4.421. Terdapat peningkatan sensitivitas kaki masing-masing 1, skor gejala neuropati 1 dari 19 responden dan 2 dari 19 responden pada hasil pemeriksaan fisik. Peningkatan sensitivitas kaki tersebut merupakan responden yang menderita diabetes mellitus yang rajin kontrol gula darah dan pola makan. Peneliti berasumsi bahwa peningkatan sensitivitas kaki tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan sensitivitas kaki di luar dari kontrol peneliti. Uji Wilcoxon didapatkan nilai $P=0.317$ untuk gejala neuropati dan $P=0,157$ untuk hasil pemeriksaan fisik yang berarti keduanya >0.05 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah pada skor gejala neuropati dan Skor hasil pemeriksaan fisik.

Hal ini dikarenakan tidak terdapat mekanisme seperti pada mekanisme pergerakan kaki pada latihan *Buerger Allen* dan latihan *Foot Ankle* kelompok intervensi. Responden melakukan beberapa kegiatan yang bisa meningkatkan sensitivitas kaki diluar dari kontrol peneliti, misalnya responden yang ikut senam prolanis, melakukan aktivitas lebih banyak, maupun faktor usia. Meskipun kelompok kontrol melakukan aktivitas, namun tidak berpengaruh terhadap peningkatan sensitivitas karena tidak diberikan latihan *Buerger Allen* dan latihan *Foot Ankle*.

5.2.5 Perbandingan Efektivitas *Buerger Allen Exercise* dan *Foot Ankle Exercise* dan Kontrol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok intervensi BAE dan kelompok intervensi FAE sama-sama mengalami peningkatan sensitivitas kaki. Hasil penelitian perbedaan mean reank gejala neuropati *posttest* kelompok BAE adalah 26.47 dan hasil pemeriksaan fisik *posttest* 22.82 sedangkan pada kelompok FAE skor gejala neuropati 21.48 dan skor hasil pemeriksaan fisik 18.40 yang berarti gejala neuropati dan hasil pemeriksaan fisik kelompok *Foot Ankle Exercise* lebih kecil dari gejala neuropati dan hasil pemeriksaan fisik kelompok *Buerger Allen Exercise* yang artinya intervensi yang paling berpengaruh adalah intervensi 2 yaitu FAE karena semakin rendah mean rank, semakin berpengaruh terhadap peningkatan sensitivitas kaki.

Perbandingan sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus tipe II telah dilakukan dengan uji statistik Kruskal-Wallis didapatkan hasil bahwa pada kedua intervensi yaitu intervensi BAE dan FAE didapatkan hasil *p value* 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan nilai sensitivitas kaki pada kelompok BAE dan FAE.

Untuk melihat efektivitas intervensi mana yang lebih efektif yaitu pada hasil uji Wilcoxon dari masing-masing kelompok, didapatkan hasil bahwa *Posttest* gejala neuropati terdapat 16 responden yang mengalami penurunan gejala pada kelompok BAE dan 3 responden tidak mengalami penurunan gejala, 18 responden untuk kelompok FAE yang mengalami penurunan gejala dan 3 responden tidak mengalami penurunan gejala serta hanya 1 responden pada kelompok kontrol mengalami penurunan gejala dan 18 tidak mengalami

penurunan. Sedangkan *Posttest* hasil pemeriksaan fisik terdapat 19 responden kelompok BAE mendapat hasil pemeriksaan fisik menurun dan kelompok FAE 21 responden serta kelompok kontrol hanya 2 responden yang mengalami penurunan dan 17 responden lain.

Adapun responden yang tidak mengalami penurunan pada gejala neuropati maupun hasil pemeriksaan fisik baik pada kelompok BAE maupun FAE itu karena setiap orang respon sensitivitas kakinya berbeda-beda, perlu waktu untuk mengembalikan sensitivitas kaki yang semula kurang baik menjadi baik. Untuk keseharian responden itu diluar dari kontrol peneliti. Berbeda dengan kelompok kontrol, banyak responden yang tidak mengalami peningkatan sensitivitas kaki karena kelompok tersebut tidak diberikan intervensi BAE maupun FAE. Adapun 1 responden yang mengalami peningkatan sensitivitas pada gejala neuropati dan 2 orang pada hasil pemeriksaan fisik itu karena responden tersebut rajin kontrol ke puskesmas dan sering melakukan aktivitas olahraga seperti senam jasmani.

Responden yang mengalami penurunan gejala namun pada hasil pemeriksaan fisik itu tidak mengalami perubahan apa-apa hal itu terjadi karena pada saat pengambilan data bagian gejala neuropati itu berisi pertanyaan yang di jawab oleh responden yang berarti bisa saja responden tidak merasakan gejala tersebut sementara bagian hasil pemeriksaan fisik itu adalah hasil pemeriksaan yang dilakukan oleh tim peneliti. Pada pemeriksaan fisik mungkin tidak menunjukkan hasil yang sangat jelas, namun pada akhirnya kerusakan-kerusakan ataupun kelainan-kelainan pada kaki responden itu dapat diamati, sehingga hasil pemeriksaan sensitivitas kaki dapat diketahui dengan jelas.

Hasil penelitian dari ketiga kelompok tersebut didapatkan bahwa BAE dan FAE sama- sama efektif untuk meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus. Namun, kelompok yang paling unggul adalah FAE dimana kelompok yang banyak mengalami perubahan pada sensitivitas kaki.

Hal ini terjadi karena ketika seseorang melakukan *Foot Ankle Exercise*, terjadi kontraksi pada otot-otot kaki yang meningkatkan metabolisme otot. Akibatnya pembuluh darah di kaki melebar, sehingga peredaran darah berjalan lancar dan penggunaan glukosa dalam proses metabolisme meningkat serta sensitivitas kaki meningkat. Fungsi sel saraf yang optimal pada pasien diabetes

mellitus akan mempertahankan fungsi sensitivitas kaki. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa FAE lebih efektif untuk meningkatkan sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah kota Majene.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., Wahyuni, A. S., & Yunanda, Y. (2019). *Diabetic Neuropathy among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Amplas Primary Health Care in Medan City*. 7(20), 3400–3403.
- Bhuvaneshwari, S., & Tamilselvi. (2018). *A study to assess the effectiveness of Buerger Allen exercise on lower extremity perfusion among patients with type 2 diabetes mellitus in Saveetha Medical College and Hospital in Chennai*. *International Journal of Advance Research and Development*, 3(9), 15–20.
- Damai Akelba, S., Wika, P., Iswari, P., Trojan Alisyahbana, A., Dwi Hendriani, A., Ramdhani, B., Negara, A., Cristagalli, G., Mufida, I., Darmawan, M. A., Safira, N., Putu, N., Wedhiani, V., Delya Rizqina, R., Sastra Pradhini, T., & Wardani, I. S. (2023). *Melitus Tipe 2 dengan Hipertiroid dan Hipertensi: Case Report*. *Lombok Medical Journal Diabetes*, 2(2), 0–3. <https://doi.org/10.29303/lmj.v2i2.2782>
- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). *Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus*. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Hardika, B. D. (2018). *Penurunan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Melalui Senam Kaki Diabetes*. *Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*, 16(2), 60–66.
- Harli. (2023). *Efektifitas Buerger Allen Exercise Terhadap Sensitivitas Kaki Pasien Dm Tipe Ii*. *Jurnal Keperawatan*, 15, 331–338. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/Keperawatan>
- Hidayatillah, S. A., Heri, N., & Adi, M. S. (2020). *Hubungan Status Merokok dengan Kejadian Ulkus Diabetikum pada Laki-Laki Penderita Diabetes Melitus*. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 5(1), 32–37. <https://doi.org/10.14710/jekkk.v5i1.6797>
- Karyatin, & Dewi, C. S. (2020). *Edukasi Senam Kaki untuk Mencegah Terjadinya Luka Diabetes Mellitus Tipe II* Foot Gymnastics Education to Prevent The Occurrence of Type II Diabetes Mellitus Wounds. *Kesehatan Akademi Keperawatan Sumber Waras*, 2.

- Kindang, I. W., Suaib, S., & Fardiansyah, M. (2023). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sirkulasi Ekstermitas Bawah Pada Pasien Luka Kaki Diabetes Mellitus Tipe Ii. *Jurnal Ners*, 7(1), 657–662. <https://doi.org/10.31004/jn.v7i1.13934>
- Made Dyah Ayu, N., & Rahmawati, I. (2022). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. 117–125.
- Making, D. K., Ina, A., Detha, R., Lada, C. O., Roga, A. U., Februati, I., & Manurung, E. (2023). Analisis Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Penduduk Di Wilayah Kerja Puskesmas Waepana Dan Riung Di Kabupaten Ngada Tahun 2023. *Indonesian Nursing Journal of Education and Clinic*, 3(4), 259–278.
- Mardastuti, Y., Asmedi, A., & Gofir, A. (2016). *Diabetic Neuropathy Symptom-Indonesian version and Diabetic Neuropathy Examination-Indonesian version as score diagnostic. Berkala Neurosains*, 15, 55–65.
- Maria. (2021). *Asuhan Keperawatan Diabetes Mellitus Dan Asuhan Keperawatan Stroke*. DEEPUBLISH.
- Mildawati, Diani, N., & Wahid, A. (2019). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabateik. *Caring Nursing Journal*, 3(2), 31–37.
- Monteiro, R. L., Ferreira, J. S. S. P., Silva, É. Q., Donini, A., Cruvinel-Júnior, R. H., Veríssimo, J. L., Bus, S. A., & Sacco, I. C. N. (2020). *Feasibility and preliminary efficacy of a foot-ankle exercise program aiming to improve foot-ankle functionality and gait biomechanics in people with diabetic neuropathy: A randomized controlled trial. Sensors (Switzerland)*, 20(18), 1–18. <https://doi.org/10.3390/s20185129>
- Murniati, Herwati, & Sasmita, H. (2022). *Monograf Upaya Peningkatan Pengetahuan Pasien DM Tipe II melalui Pengaturan Diit dan Senam Kaki*.
- Nurjannah, N., Saputra, B., & Erianti, S. (2023). Gambaran derajat keparahan neuropati perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Prima Medika Sains*, 5(1), 16–20. <https://doi.org/10.34012/jpms.v5i1.3562>
- Perkeni. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe II*

- di Indonesia. Jakarta : PB.PERKENI. In *Perkeni*.
- Pratiwi, I. N., Ni'mah, L., Widyawati, I. Y., & Dwi, L. C. (2019). Fake (*Foot and Ankle Exercises*) Untuk Pencegahan Komplikasi Pada Kaki Penderita Diabetes Mellitus Di Surabaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dalam Kesehatan*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.20473/jpmk.v1i1.12333>
- Radhika, J., Poomalai, G., & Revathi, R. (2020). *Effectiveness of Buerger Allen Exercise on Lower Extremity Perfusion and Peripheral Neuropathy Symptoms among Patients with Diabetes Mellitus. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 25 (4), 291.
- Salindeho, A., Mulyadi, & Rottie, J. (2016). pengaruh senam diabetes terhadap kadar gula darah penderita DM tipe 2. *Ejournal Keperawatan (e-Kp)*, 4.
- Sanjaya, P. B., Yanti, N., & Puspita, L. M. (2019). Pengaruh senam kaki diabetik terhadap sensitivitas kaki pada pasien dm tipe 2. *Community of Publishing in Nursing (COPING)*, 7(2), 97–102.
- Setiawan, D. D. (2022). Akurasi dan Konsistensi *Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)* Versi Bahasa Indonesia dalam Mendeteksi *Polineuropati Distal Simetris Diabetika*.
- Setiawan, M. (2021). *Sistem Endoktrin & Diabetes Mellitus*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Silva, É. Q., Veríssimo, J. L., Ferreira, J. S. S. P., Cruvinel-Júnior, R. H., Monteiro, R. L., Suda, E. Y., & Sacco, I. C. N. (2023). *Effects of a Home-Based Foot–Ankle Exercise Program with Educational Booklet for Foot Dysfunctions in People with Diabetic Neuropathy: Results of the FOCA-II Randomized Controlled Clinical Trial. Applied Sciences (Switzerland)*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/app13031423>
- Simanjuntak, G. V., & Simamora, M. (2020). Lama menderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai faktor risiko neuropati perifer diabetik. *14*(1), 96–100.
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. www.ginasthma.org.
- Stocks, N. (2016). Prevalensi Dan Faktor Yang Mempengaruhi Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud Waled. 1–23.

- Suryati, I. (2021). Buku Keperawatan Latihan Efektif Untuk Pasien Diabetes Mellitus Berbasis Hasil Penelitian. CV Budi Utama.
- Suryati, I., Murni, L., Stikes, A., & Padang, P. (2019). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 2(1), 111–111.
- Syafril, S. (2018). *Pathophysiology diabetic foot ulcer*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 125(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/125/1/012161>
- Utomo, A. A., Rahmah, S., & Amalia, R. (2020a). Faktor Resiko Diabetes Mellitus Tipe 2: A Systematic Review. *Kajian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*, 01, 44–53.
- Utomo, A. A., Rahmah, S., & Amalia, R. (2020b). Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2: 01, 44–53.
- WHO. (2021). *Diabetes*.
- Wiyanto, F. H., & Maryatun, M. (2023). Penerapan Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Puskesmas Pucangsawit. *Public Health and Safety International Journal*, 3(02), 105–116. <https://doi.org/10.55642/phasij.v3i02.377>