BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan gangguan metabolisme glukosa akibat ketidakmampuan tubuh memproduksi insulin secara adekuat atau karena adanya resistensi insulin. Kondisi hiperglikemia yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai komplikasi, baik komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular. Salah satu komplikasi yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus adalah gangguan sirkulasi perifer yang menyebabkan penurunan perfusi jaringan pada ekstremitas bawah. Gangguan sirkulasi perifer yang tidak tertangani dengan baik dapat meningkatkan risiko terjadinya neuropati diabetik, ulkus diabetikum, bahkan amputasi. Neuropati diabetik merupakan komplikasi kronis yang paling sering ditemukan pada penderita DM dan umumnya terjadi pada saraf perifer atau dikenal sebagai *Diabetic Peripheral Neuropathy* (DPN) (Kurniawan et al., 2025).

Tingginya risiko komplikasi pada penderita diabetes melitus sejalan dengan meningkatnya prevalensi penyakit tersebut di berbagai negara. International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2021 terdapat sekitar 537 juta penduduk dunia hidup dengan diabetes dan jumlah tersebut diperkirakan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2045 (International Diabetes Federation [IDF], 2021). Di Indonesia, prevalensi diabetes melitus berdasarkan hasil Riskesdas meningkat dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 2,0% pada tahun 2018 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Di tingkat daerah, Dinas Kesehatan Kota Malang tahun 2020 mencatat jumlah penderita DM tipe 2 mencapai 20.340 jiwa. Data tersebut diperkuat dengan hasil pencatatan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS) Puskesmas Arjuno tahun 2026 yang menunjukkan jumlah penderita diabetes melitus sebanyak 616 pasien. Tingginya jumlah penderita diabetes melitus tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya komplikasi kronis, termasuk gangguan sirkulasi perifer, masih menjadi masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian.

Gangguan sirkulasi perifer pada penderita diabetes melitus terjadi akibat kondisi hiperglikemia kronis yang menyebabkan kerusakan pembuluh darah dan saraf perifer. Hiperglikemia dapat mengganggu aliran darah mikro serta menurunkan elastisitas pembuluh darah sehingga suplai oksigen ke jaringan menjadi berkurang. Kondisi tersebut menyebabkan gangguan penghantaran impuls saraf yang ditandai dengan keluhan kesemutan, nyeri, kram, dan mati rasa pada ekstremitas bawah. Gangguan sirkulasi perifer tersebut dapat dinilai secara objektif menggunakan pemeriksaan Ankle Brachial Index (ABI), yaitu pemeriksaan noninvasif yang digunakan untuk membandingkan tekanan darah sistolik pada pergelangan kaki dan lengan guna menilai perfusi darah pada ekstremitas bawah (Lenggogeni, 2023).

Penurunan sirkulasi perifer pada penderita diabetes melitus memerlukan penatalaksanaan yang tepat guna mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut. Penatalaksanaan diabetes melitus dilakukan melalui empat pilar utama, yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan terapi farmakologi. Salah satu bentuk latihan jasmani yang mudah dilakukan oleh penderita DM adalah senam kaki diabetik. Senam kaki diabetik merupakan latihan pada ekstremitas bawah yang bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi darah, memperkuat otot kaki, mencegah kekakuan sendi, serta menurunkan risiko terjadinya luka pada kaki. Gerakan pada senam kaki diabetik dapat membantu meningkatkan aliran darah melalui kontraksi otot sehingga perfusi jaringan perifer menjadi lebih optimal (Soewito et al., 2024).

Peningkatan perfusi jaringan perifer melalui senam kaki diabetik juga dapat didukung dengan terapi nonfarmakologis lainnya, yaitu rendam air hangat. Rendam air hangat merupakan terapi sederhana yang dilakukan dengan merendam kaki menggunakan air bersuhu 37–39°C hingga mencapai 10–15 cm di atas mata kaki. Terapi ini dapat memberikan efek vasodilatasi pembuluh darah sehingga aliran darah menjadi lebih lancar serta dapat membantu mengurangi nyeri, kram, dan rasa kesemutan pada kaki (Astutiningrum, 2022). Kombinasi antara senam kaki diabetik dan rendam air hangat dinilai mampu memberikan efek sinergis dalam meningkatkan sirkulasi perifer. Senam kaki diabetik membantu meningkatkan aliran darah melalui mekanisme muscle

pump, sedangkan rendam air hangat membantu meningkatkan vasodilatasi perifer sehingga perfusi jaringan menjadi lebih optimal. Peningkatan sirkulasi perifer tersebut dapat diukur melalui perubahan nilai Ankle Brachial Index (ABI).

Efektivitas kombinasi senam kaki diabetik dan rendam air hangat telah dibuktikan melalui beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian Permatasari et al. (2020) mengenai efektivitas terapi kombinasi senam kaki dan rendam air hangat terhadap sensitivitas kaki pada lansia dengan diabetes melitus menunjukkan adanya peningkatan sensitivitas kaki secara signifikan setelah diberikan intervensi kombinasi. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Aryani dan Susilowati (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan kombinasi senam kaki dan rendam air hangat dapat meningkatkan sensitivitas kaki pada lansia penderita diabetes melitus. Selain meningkatkan sensitivitas kaki, kombinasi terapi tersebut juga diketahui dapat membantu mengontrol kadar glukosa darah. Penelitian Kurnia dan Fitri (2023) menunjukkan bahwa kombinasi senam kaki dan rendam air hangat dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus.

Meskipun beberapa penelitian telah membahas manfaat kombinasi senam kaki diabetik dan rendam air hangat, penelitian yang berfokus pada peningkatan sirkulasi perifer berdasarkan nilai Ankle Brachial Index (ABI) masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan pada sensitivitas kaki dan kadar glukosa darah, sehingga kajian mengenai implementasi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam air hangat dalam meningkatkan sirkulasi perifer berdasarkan nilai ABI masih perlu dikembangkan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menyusun studi kasus dengan judul "Implementasi Senam Kaki Diabetik dan Rendam Air Hangat dalam Meningkatkan Sirkulasi Perifer Berdasarkan Nilai Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien Diabetes Melitus."

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah implementasi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat dalam meningkatkan sirkulasi perifer berdasarkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien diabetes melitus?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui implementasi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat dalam meningkatkan sirkulasi perifer berdasarkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien diabetes melitus.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengukur *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum dilakukan implementasi senam kaki diabetik dan rendam air hangat pada pasien diabetes melitus.
2. Mengukur *Ankle Brachial Index* (ABI) setelah dilakukan implementasi senam kaki diabetik dan rendam air hangat pada pasien diabetes melitus.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah literatur mengenai implementasi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat dalam meningkatkan sirkulasi perifer berdasarkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien diabetes melitus, serta dapat digunakan sebagai sumber referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Penderita Diabetes

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif terapi non-farmakologis yang aman dan mudah dilakukan untuk membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer, serta meningkatkan kenyamanan dan kualitas hidup pasien.

2. Bagi Keluarga

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai tindakan komplementer yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah untuk membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer serta meningkatkan dukungan keluarga dalam perawatan harian pasien.

3. Bagi Tenaga Kesehatan

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam pengembangan intervensi keperawatan komplementer pada pasien diabetes melitus dengan gangguan sirkulasi perifer, sehingga dapat mendukung upaya pencegahan komplikasi lebih lanjut.

4. Bagi Institusi Kesehatan

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam kegiatan pembelajaran dan praktik terkait perawatan diabetes melitus, khususnya dalam penerapan kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat pada pasien diabetes melitus.

5. Bagi Peneliti Selanjutnya

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya dengan desain yang berbeda, jumlah sampel yang lebih besar, atau penggunaan parameter klinis yang lebih beragam untuk memperkuat bukti ilmiah terkait intervensi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat.

6. Bagi peneliti

   Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dalam menerapkan metode penelitian keperawatan serta menambah wawasan, khususnya terkait penerapan terapi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat pada pasien diabetes melitus.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) berasal dari kata *diabete* yang artinya penerusan atau pipa untuk menyalurkan air atau mengalir terus dan *melitus* artinya manis, sehingga penyakit ini sering disebut kencing manis. Penyakit diabetes melitus adalah suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia atau meningkatnya kadar gloukosa di dalam darah yang disebabkan oleh kelainan dalam sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Nurul Hikmatul Q et al., 2022).

Diabetes Melitus (DM) merupakan gangguan metabolisme heterogen kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) tidak terkontrol. Peningkatan glukosa tersebut kemudia mempengaruhi fungsi kerja pembuluh darah di berbagai organ tubuh menuju kerusakan jaringan di seluruh tubuh (Kurnianingsih, 2026).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi diabetes ada beberapa jenis, yaitu diabetes melitus yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2 dan diabetes melitus tipe gestasional.

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 disebut juga dengan *juvenile diabetes* (diabetes usia muda) namun ternyata diabetes ini juga dapat terjadi pada orang dewasa, maka istilahnya lebih sering digunakan diabetes mellitus tipe-1 atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) yaitu suatu tipe diabetes mellitus di mana penderitanya akan bergantung pada pemberian insulin dari luar. Faktor penyebab diabetes mellitus tipe-1 adalah infeksi virus atau auto imun (rusaknya sistem kekebalan tubuh) yang merusak sel-sel penghasil insulin, yaitu sel ß pada pankreas secara menyeluruh. Oleh karena itu, pada tipe ini pankreas sama sekali tidak dapat menghasilkan insulin sehingga

penderitanya harus diberikan insulin dari luar atau suntikan insulin untuk tetap bertahan hidup (Suryati, 2021).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 adalah gangguan sekresi insulin ataupun gangguan kerja insulin (resistensi insulin) pada organ target terutama hati dan otot. Awalnya resistensi insulin masih belum menyebabkan diabetes secara klinis. Pada saat tersebut sel beta pankreas masih dapat mengkompensasi keadaan ini dan terjadi suatu hiperinsulinemia dan glukosa darah masih normal atau sedikit meningkat. Diabetes mellitus tipe 2 secara klinis muncul ketika tubuh tidak mampu lagi memproduksi cukup insulin untuk mengkompensasi peningkatan insulin resisten (Suryati, 2021).

c. Diabetes Melitus Gestasional

Wanita hamil yang belum pernah mengidap diabetes mellitus, tetapi memiliki angka gula darah cukup tinggi selama kehamilan dapat dikatakan telah menderita diabetes gestasional. Diabetes tipe ini merupakan gangguan toleransi glukosa berbagai derajat yang ditemukan pertama kali pada saat hamil. Biasanya diabetes mellitus gestasional mulai muncul pada minggu ke-24 kehamilan (6 bulan) dan akan secara umum akan menghilang sesudah melahirkan. Namun hampir setengah angka kejadiannya diabetes akan muncul kembali di masa yang akan datang (Suryati, 2021).

2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus

Insulin dihasilkan oleh sel Beta Pulau Langerhans Pankreas, yang berfungsi untuk mempertahankan kadar gula normal dalam darah dengan cara mengubah gula atau glukosa dalam darah menjadi glikogen dan disimpan dalam otot atau jaringan sebagai cadangan tenaga. Insulin berfungsi mempercepat trans-portasi atau pengangkutan glukosa dari darah ke dalam sel. Berkurangnya insulin mengakibatkan glukosa darah tinggi (hiperglikemi) karena agen pengubahnya yaitu insulin tidak cukup atau tidak ada dan transportasi glukosa ke dalam sel berkurang. Oleh

karena itu, indikator utama DM adalah kadar gula dalam darah yang tinggi (Sutedjo, n.d.).

Adapun beberapa faktor lain yang menyebabkan terjadinya hiperglikemi adalah sebagai berikut.

a. Penurunan produksi insulin.

b. Peningkatan penyerapan karbohidrat dari usus.

c. Peningkatan ambilan glukosa (gula) dari jaringan.

d. Peningkatan produk glukosa dari organ hati.

Dengan demikian, pengendalian penyakit Diabetes Melitus diarahkan kepada 4 hal tersebut.

2.1.4 Patofisiologi Diabetes Melitus

Timbulnya energi merupakan hasil dari proses kimia yang rumit dari zat makanan di dalam sel terutama pembakaran glukosa. Insulin merupakan suatu zat/hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pancreas yang berperan penting dalam proses metabolisme yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel untuk digunakan sebagai bahan bakar. Insulin merupakan kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel, untuk kemudian dimetabolisir menjadi tenaga. Tidak adanya insulin mengakibatkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel akibatnya glukosa akan tetap berada di dalampembuluh darah sehingga kadar gula di dalam darah meningkat. Tidak ada sumber energi di dalam sel mengakibatkan tubuh menjadi lemas. Proses ini terjadi pada DM tipe 1 (Nurul Hikmatul Q et al., 2022).

Pada DM tipe 2 jumlah insulin normal namun terjadi penurunan reseptor insulin pada permukaan sel. Meskipun banyak terdapat insulin, tetapi reseptor berkurang akibatnya glukosa yang masuk sel akan sedikit sehingga sel akan kekurangan bahan bakar (glukosa) dan glukosa di dalam pembuluh darah akan meningkat. Sehingga DM tipe 2 sering disebut sebagai resistensi insulin (Nurul Hikmatul Q et al., 2022).

2.1.5 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Pada pasien diabetes melitus terdapat beberapa tanda dan gejala yang dikeluhkan sebagai manifestasi klinis kondisi hiperglikemia dan

resistensi insulin (Suryati, 2021). Gejala tersebut dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Gejala akut yaitu: banyak makan (Poliphagia), banyak minum (polidipsia), banyak kencing/sering kencing di malam hari (Poliuria), mudah lelah, dan nafsu makan bertambah tetapi berat badan turun drastis (5 sampai 10 kg dalam waktu 2 sampai 4 minggu)
b. Gejala kronik yaitu: Kesemutan, rasa kebas di kulit, keram, kulit terasa panas atau seperti tertusuk-tusuk oleh jarum, kelelahan, mudah mengantuk, pandangan mulai kabur, gigi mudah goyah atau mudah lepas, kemampuan seksual menurun bahkan pada pria tidak bisa ereksi atau mempertahankan ereksi (impotensi), dan ibu hamil sering mengalami keguguran atau *Intrauterine Fetal Death*/JUFD (kematian janin dalam kandungan) atau bayi yang memiliki berat lahir lebih dari 4 kg.

2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus

1. Komplikasi diabetes melitus jangka pendek

   Salah satu penyebab komplikasi diabetes melitus adalah peningkatan atau penurunan kadar gula darah secara, drastis. Kondisi ini dapat mengancam nyawa apabila tidak mendapatkan penanganan segera. Komplikasi diabetes melitus sendiri dikategorikan dalam dua jenis, yaitu komplikasi jangka pendek (akut) dan jangka panjang (kronis). Meskipun demikian, masing-masing dari keduanya dapat berakibat fatal. Dalam jangka pendek, berikut adalah beberapa komplikasi yang bisa terjadi (Banowo, 2025).

   a. Ketoasidosis Diabetik (KAD)

      Ketoasidosis Diabetik adalah (KAD) komplikasi diabetes melitus yang disebabkan karena meningkatnya kadar gula darah ke angka yang cukup tinggi. Komplikasi ini terjadi saat tubuh tidak mampu menggunakan gula sebagai sumber bahan bakar. Hal tersebut menyebabkan tubuh mengolah lemak sebagai sumber energi danmenghasilkan zat sisa berupa keton yang bersifat asam. Apabila tidak segera mendapat penanganan, komplikasi ini akan

menimbulkan penumpukan keton yang mengakibatkan terganggunya keasaman di dalam darah yang kemudian dapat mengakibatkan sesak napas, koma, dehidrasi bahkan kematian.

b. *Hyperosmolar Hyperglycemic State* (HHS)

HHS merupakan komplikasi pada penyakit kencing manis yang tingkat kematiannya mencapai 20%. Komplikasi ini terjadi akibat lonjakan tinggi pada kadar gula darah secara drastis dalam waktu tertentu. HHS atau *Hyperosmolar Hyperglycemic State* umumnya disertai dengan gejala kejang, haus yang berat, dan dehidrasi akibat meningkatnya pengeluaran urin. HHS juga berisiko tinggi menimbulkan gangguan kesadaran, lemas, hingga koma pada penderitanya.

c. Hipoglikemia dan Hiperglikemia

Hipoglikemia adalah kondisi di mana kadar gula darah menurun dengan tajam atau mendadak. Penderita diabetes yang rutin mengonsumsi obat dianjurkan untuk selalu memantau kadar gula darahnya agar terhindar dari komplikasi ini. Sedangkan, hiperglikemia adalah kebalikannya, penyebab komplikasi diabetes satu ini yaitu peningkatan kadar gula darah yang terlalu tinggi. Kondisi ini rentan dialami penderita diabetes tipe 1 jika tidak rutin melakukan suntikan insulin sebelum makan. Jika tidak segera ditangani dengan tepat, kedua kondisi tersebut akan berakibat fatal. Akibatnya antara lain mengarah pada stroke, koma diabetikum, ketoasidosis diabetik (KAD), atau bahkan dapat menyebabkan kematian.

2. Komplikasi diabetes melitus jangka panjang

Komplikasi diabetes melitus jangka panjang umumnya berkembang secara bertahap. Dalam jangka panjang, penyakit diabetes berpotensi menyebabkan kerusakan serius pada organ tubuh jika tidak ditangani dengan baik. Beberapa komplikasi diabetes melitus jangka panjang adalah sebagai berikut (Banowo, 2025).

a. Kerusakan Ginjal

Kerusakan ginjal atau nefropati diabetik adalah komplikasi berupa kerusakan ginjal yang diakibatkan oleh berkurangnya aliran darah ke ginjal pada pasien diabetes. Risikonya, penderita harus rutin melakukan cuci darah secara rutin atau mungkin harus menjalani operasi transplantasi ginjal. Pencegahan komplikasi diabetes melitus ini dapat dimulai dengan membatasi asupan protein, dengan tujuan untuk mengurangi beban kerjaginjal untuk menyaring (filtrasi) protein yang merupakan molekul yang besar. Selain itu, diperlukan juga mengontrol tekanan darah, kadar gula darah, serta serta konsumsi obat-obatan.

b. Gangguan pada Mata

Komplikasi diabetes melitus pada mata, atau disebut juga dengan retinopati diabetik, disebabkan oleh rusaknya pembuluh darah di retina. Kondisi ini berpotensi mengakibatkan kebutaan. Penyumbatan pembuluh darah pada retina juga akan memicu pembentukan pembuluh darah baru yang tidak berkembang sempurna. Pembuluh darah yang tidak sempurna ini mudah rusak/pecah sehingga mengakibatkan perdarahan dalam mata. Untuk mencegah komplikasi diabetes melitus pada mata, penderita disarankan untuk melakukan pemeriksaan mata secara teratur. Hal ini dilakukan guna mendeteksi terjadinya retinopati diabetik lebih awal.

c. Penyakit Kardiovaskular

Tingginya kadar gula darah berpotensi menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah. Di mana, jika pembuluh darah rusak, maka sirkulasi darah di seluruh tubuh, termasuk jantung akan terganggu. Pada kondisi tersebut, beberapa penyakit yang mungkin akan muncul adalah penyakit jantung, seperti aterosklerosis (pengerasan pada pembuluh darah arteri yang dapat menyebabkan aliran darah terganggu), serangan jantung, hingga stroke. Untuk mencegahnya, kadar gula darah harus selalu terkontrol.

d. Masalah Kulit dan Kaki

Komplikasi yang paling penderita diabetes melitus adalah masalah pada kulit dan kaki, biasanya berupa luka yang tak kunjung sembuh. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah dan saraf, sehingga aliran darah pada kaki terbatas. Penyebab komplikasi diabetes melitus ini juga didukung dengan tingginya gula darah yang memudahkan jamur dan bakteri berkembang biak. Terlebih lagi, saat mengalami diabetes, kemampuan tubuh untuk menyembuhkan luka secara mandiri turut menurun karena adanya penurunan sistem imun tubuh. Cara mencegah komplikasi diabetes melitus pada kulit adalah dengan menghindari hal-hal yang berpotensi menimbulkan luka, misalnya dengan selalu memakai alas kaki yang lembut, empuk, dan tidak ketat atau kekecilan ketika keluar rumah. Lalu, saat Anda terluka, segera beri antibiotik sesuai anjuran dokter dan lakukan perawatan luka secara benar.

e. Kerusakan Saraf

Kerusakan saraf akibat diabetes, atau disebut juga dengan neuropati diabetik, kebanyakan menyerang bagian kaki dan tangan. Penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 10-20% penderita diabetes mengalami nyeri yang disebabkan oleh kerusakan atau gangguan saraf. Gejala awal yang dirasakan ketika mengalami komplikasi ini di antaranya tangan atau kaki terasa kebas, kesemutan, nyeri, timbul sensasi terbakar hingga mati rasa. Selain itu, kerusakan saraf juga dapat terjadi di organ lain, seperti organ pencernaan, saluran kemih, pembuluh darah dan jantung.

2.1.7 Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Tujuan utama terapi diabetes melitus untuk menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal serta menjaga pola hidup tetap sehat. Terdapat lima komponen atau lima pilar dalam penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 (Nurul Hikmatul Q et al., 2022), yaitu:

1. Manajemen Diet

   Diet pada penderita diabetes mellitus dapat membantu mempertahankan kadar gula darah hingga mendekati normal, menstabilkan berat badan, mencegah terjadinya hiperglikemia dan hipoglikemia yang dapat memicu terjadinya penurunan kesadaran atau pingsan.

   Syarat-syarat diet diabetes mellitus:

   1) Kecukupan energi

      Kebutuhan energi pada penderita diabetes mellitus ditentukan dengan menghitung kebutuhan metabolisme basal sebesar 25-30 kkal/kg dengan berat badan normal. Pembagian makanan dalam porsi besar yaitu makan pagi (20%), makan siang (30%), makan sore (25%), dan 2-3 porsi kecil selingan (10-15%).

   2) Protein

      Asupan protein yang baik dapat merangsang sekresi insulin sehingga glukosa dalam darah berkurang. Kebutuhan protein yaitu 10%-15% dari kebutuhan energi total.

   3) Lemak

      Asupan lemak yang tinggi dapat mengakibatkan penyakit diabetes mellitus. Pengaruh dari asupan lemak yang tinggi terhadap penyakit diabetes dapat dibuktikan dengan penurunan kadar adiponektin. Penderita diabetes mellitus tetap diperbolehkan mengonsumsi lemak dengan standar komposisi makanan 20-25%.

   4) Karbohidrat

      Kelebihan berat badan akibat kelebihan karbohidrat dapat memicu seseorang terkena diabetes tipe 2. Penderita diabetes sering dianjurkan untuk mengurangi asupan karbohidrat karena dapat meningkatkan kadar gula darah. Pada orang sehat, karbohidrat dicerna menjadi glukosa yang digunakan tubuh menghasilkan energi.

5) Gula

Penggunaan gula murni tidak diperbolehkan kecuali dengan jumlah sedikit sebagai bumbu. Bila kadar glukosa terkendali, diperbolehkan mengonsumsi gula murni sampai 5% dari kebutuhan energi total.

6) Asupan serat

Serat bermanfaat mengendalikan kadar gula darah karena tidak dapat diserap tubuh. Penderita diabetes mellitus dianjurkan mengonsumsi 25 gr/hari dengan mengutamakan serat larut air yang banyak terdapat pada sayur dan buah.

7) Garam

Penderita diabetes mellitus dengan tekanan darah normal diperbolehkan mengonsumsi natrium 3000 mg/hari. Jika mengalami hipertensi, maka asupan garam harus dikurangi.

8) Kecukupan vitamin dan mineral

Kurangnya konsumsi vitamin dan mineral dapat meningkatkan kadar gula darah, sehingga penderita diabetes mellitus dianjurkan mencukupi kebutuhan vitamin dan mineral.

2. Latihan Fisik atau Olahraga

Aktivitas fisik merupakan pergerakan tubuh yang dapat mengeluarkan tenaga, seperti aktivitas fisik sehari-hari dan olahraga. WHO menyebut aktivitas fisik sebagai kegiatan yang dilakukan minimal 10 menit tanpa henti. Manfaat olahraga bagi penderita diabetes mellitus antara lain membantu mengontrol kadar glukosa darah, membakar kalori, mencapai berat badan ideal, membantu kerja insulin, memperbaiki sirkulasi darah dan tonus otot, serta meningkatkan kebugaran.

Pada diabetes mellitus tipe 2, aktivitas fisik membantu menyerap glukosa ke dalam otot. Saat otot berkontraksi, permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat dan bertindak seperti insulin, sehingga resistensi insulin berkurang.

3. Pemantauan Kadar Glukosa Darah

   Pemantauan kadar glukosa darah sangat dianjurkan agar dapat mencegah hiperglikemia atau hipoglikemia sehingga mengurangi komplikasi jangka panjang. Pemantauan dapat dilakukan menggunakan glukometer secara mandiri tanpa harus berkunjung ke fasilitas kesehatan.

4. Pendidikan Kesehatan

   Pendidikan kesehatan sangat diperlukan karena diabetes tipe II berkaitan dengan gaya hidup. Penderita harus meningkatkan pengetahuan untuk merubah gaya hidup, tidak hanya belajar keterampilan merawat diri tetapi juga perilaku preventif untuk menghindari komplikasi diabetik jangka panjang. Penderita perlu mengetahui tentang nutrisi, manfaat, efek samping, dan strategi pencegahan terapi.

5. Terapi Farmakologi

   Terapi farmakologi terdiri dari obat oral dan suntikan insulin. Tujuan terapi adalah mempertahankan keseimbangan kadar gula darah dan meminimalisir komplikasi. Penatalaksanaan diabetes mellitus tipe 2 terdiri dari Obat Hipoglikemik Oral (OHO) dan terapi insulin, antara lain:

   1) Metformin (biguanid)

      Obat lini pertama dengan dosis 1500-2550 mg/hari dalam 2-3 kali pemberian. Aman pada pasien dengan eGFR ≥30 mL/min/1,73 m^2 dan lebih superior dibandingkan sulfonilurea pada pasien penyakit ginjal kronis.

   2) Sulfonilurea

      Generasi kedua seperti glibenclamide, glipizide, dan glimepiride digunakan bila metformin kontraindikasi. Harus hati-hati pada pasien kardiovaskular, gangguan hepar berat, usia >60 tahun, dan risiko hipoglikemia.

3) Glimepiride

Termasuk golongan sulfonylureas yang menurunkan gula darah dengan meningkatkan produksi insulin.

4) Empagliflozin

Termasuk SGLT2 inhibitor yang mencegah ginjal menyerap kembali gula ke darah sehingga kelebihan glukosa dikeluarkan melalui urine.

5) Dapagliflozin

Fungsinya mirip empagliflozin. Penurunan gula darah dapat dilihat setelah 2 jam konsumsi.

6) Pioglitazone

Termasuk thiazolidinediones, hanya dengan resep dokter, bermanfaat mencegah perkembangan diabetes mellitus dan menurunkan risiko stroke iskemik.

7) Linagliptin

Termasuk DPP-4 inhibitors, bekerja meningkatkan insulin untuk menurunkan kadar gula darah setelah makan.

8) Alogliptin

Termasuk DPP-4 inhibitors, dapat digunakan sebagai monoterapi atau dikombinasikan dengan metformin.

9) Miglitol

Termasuk alpha-glucosidase inhibitors, bekerja memperlambat pencernaan karbohidrat dalam tubuh.

10) Repaglinide

Termasuk golongan meglitinides dan harus dikonsumsi sesaat sebelum makan.

2.2 Konsep Sirkulasi Perifer pada Pasien Diabetes Melitus

2.2.1 Pengertian Sirkulasi Perifer

Sirkulasi perifer adalah darah yang dipompa ke seluruh tubuh oleh jantung dan dipengaruhi oleh kekentalan darah, panjang pembuluh darah, dan diameter pembuluh darah. Penyakit diabetes merupakan salah satu

faktor dimana faktor kekentalan akibat penumpukan gula darah mempengaruhi tekanan darah. Kekentalan darah menyebabkan gangguan sirkulasi darah ke seluruh tubuh sehingga menyebabkan penurunan tajam aliran darah jaringan, terutama di daerah distal dan tungkai. Jika kondisi ini berlanjut dalam jangka waktu lama, penyakit arteri perifer dapat terjadi. Pada penderita diabetes mellitus terjadinya hiperglikemia dalam jangka panjang menyebabkan arterosklerosis, penebalan membran basalis dan perubahan pada saraf perifer hal ini akan mengakibatkan perfusi perifer tidak efektif (Suryanti et al., 2024).

2.2.2 Gangguan Sirkulasi Perifer pada Diabetes Melitus

Menurut (PPNI, 2017) dalam (Suryanti et al., 2024), salah satu gangguan sirkulasi darah yaitu perfusi perifer tidak efektif. Diagnos keperawatan inisering dijumpai pada pasien Diabetes Melitus tipe 2. Penyakit arteri perifer merupakan faktor risiko utama amputasi ekstremitas bawah. Penyakit arteri perifer (PAD), juga disebut penyakit pembuluh darah perifer (PVD), disebabkan oleh penyempitan pembuluh darah yang membawa darah ke lengan, kaki, perut, dan ginjal. Pada penderita diabetes, risiko PAD meningkat seiring bertambahnya usia, durasi menderita diabetes, dan adanya neuropati. Gangguan sirkulasi perifer tersebut dapat dideteksi dengan tes skrining vaskuler non invasif untuk mengidentifikasi penyekit arteri perifer (PAP) dengan membandingkan tekanan sistolik darah pada pergelangan kaki dorsalis pedis dan tibialis posterior serta tekanan sistolik pada lengan.

Sirkulasi darah darah dapat diperiksa dengan sebuah pemeriksaan non-invasive salah satunya yaitu pemeriksaan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang dilakukan dengan cara pengukuran tekanan darah pada lengan dan tungkai kaki.

2.2.3 Dampak Gangguan Sirkulasi Perifer

Gangguan pada sirkulasi perifer dapat menyebabkan berbagai manifestasi klinis, mulai dari keluhan ringan seperti rasa dingin dan kesemutan pada ekstremitas hingga kondisi berat berupa nyeri iskemik, ulkus kronis, dan risiko amputasi (Suryanti et al., 2024).

Secara garis besar, dampak gangguan sirkulasi perifer pada pasien diabetes melitus dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Rasa dingin pada ekstremitas

   Penurunan aliran darah ke jaringan perifer menyebabkan berkurangnya distribusi panas ke area distal, sehingga ekstremitas terasa lebih dingin dibandingkan bagian tubuh lain. Kondisi ini mencerminkan adanya gangguan perfusi perifer.

2. Kesemutan (parestesia)

   Gangguan sirkulasi yang disertai neuropati diabetik dapat menimbulkan sensasi abnormal seperti kesemutan atau baal. Hal ini terjadi akibat berkurangnya suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan saraf perifer.

3. Nyeri iskemik (klaudikasio intermiten)

   Penurunan aliran darah menyebabkan jaringan mengalami kekurangan oksigen (iskemia), terutama saat aktivitas. Kondisi ini menimbulkan nyeri pada ekstremitas bawah yang biasanya muncul saat berjalan dan berkurang saat istirahat.

4. Ulkus kronis (ulkus diabetikum)

   Perfusi jaringan yang tidak adekuat menyebabkan proses penyembuhan luka terganggu. Luka kecil dapat berkembang menjadi ulkus kronis akibat kombinasi gangguan sirkulasi dan neuropati, serta meningkatnya risiko infeksi.

5. Gangren

   Iskemia yang berlangsung lama dapat menyebabkan kematian jaringan (nekrosis). Jaringan yang mati dapat berkembang menjadi gangren, terutama pada ekstremitas bawah, dan memerlukan penanganan segera.

6. Risiko amputasi

   Gangguan sirkulasi perifer yang berat dan tidak tertangani dapat berujung pada amputasi ekstremitas. Tindakan ini biasanya dilakukan untuk mencegah penyebaran infeksi dan mempertahankan kondisi umum pasien.

2.3 Konsep *Ankle Brachial Index* (ABI)

2.3.1 Pengertian *Ankle Brachial Index* (ABI)

Ankle Brachial Index (ABI) test merupakan prosedur pemeriksaan diagnostik sirkulasi ekstremitas bawah untuk mendeteksi kemungkinan adanya *peripheral artery disease* (PAD) dengan cara membandingkan tekanan darah sistolik tertinggi dari kedua pergelangan kaki dan lengan. Abnormalitas ABI terjadi akibat adanya mekanisme aterosklerosis, yang dapat terjadi melalui beberapa mekanisme faktor risiko seperti usia, jenis kelamin, tekanan darah, lama hipertensi, ras, status diabetik, dislipidemia, status merokok, dan lama diabetes. Adanya mekanisme dari faktor risiko tersebut akan menyebabkan disfungsi endotel yang dapat berpengaruh pada abnormalitas tonus otot polos pembuluh darah, proliferasi sel otot polos, gangguan koagulasi dan fibrinolisis serta inflamasi persisten yang dapat bermanifestasi menjadi PAD. Pemeriksaan ini ditujukan untuk melihat kapasitas fungsional pembuluh darah kaki. Apabila terdapat sumbatan pada pembuluh darah kaki maka akan mengganggu aliran darah ke kaki. Hal ini akan menyebabkan penurunan tekanan darah pada sehingga menurunkan nilai ABI. Pemeriksaan ABI ini bersifat non-invasif dengan membandingkan tekanan darah sistolik tertinggi pada ekstremitas atas dengan ekstremitas bawah (Mugi Hartoyo et al., 2024).

2.3.2 Tujuan Pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)

Pemeriksaan non invasif ini digunakan unuk menskrining pasien yang mengalami insufisiensi arteri untuk mengetahui status sirkulasi ekstremitas bawah dan resiko luka vaskuler serta mengidentifikasi tindakan lebih lanjut (Mugi Hartoyo et al., 2024).

2.3.3 Indikasi dan Kontraindikasi *Ankle Brachial Index* (ABI)

1. Indikasi

   Pasien DM tipe 2 terutama yang memiliki faktor resiko seperti merokok, obesitas dan tingginya kadar trigliserida dalam darah berdasarkan hasil laboratorium.

2. Kontraindikasi

   Berikut merupakan kontraindikasi pengukuran ABI, adalah:

   1. Pasien terdapat cellulitis.
   2. Pasien dengan *Deep Vein Thrombosis* (DVT), karena dapat menyebabkan *dislodgement thrombosis*.
   3. Pasien yang mengalami ulserasi kronis di daerah pergelangan kaki.

2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi *Ankle Brachial Index* (ABI)

Beberapa faktor yang mempengaruhi ABI (Mugi Hartoyo et al., 2024) adalah:

1. Umur: ABI akan menurun seiring bertambahnya usia dikarenakan kekakuan pada arteri. Proses penuaan secara fisiologis mengakibatkan pembuluh darah lebih berisiko mengalami aterosklerosis.
2. Tinggi Badan: seseorang dengan tinggi badan yang lebih tinggi akan memiliki ABI yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang pendek sebagai konsekuensi peningkatan tekanan darah sistolik dengan jarak yang lebih jauh dari jantung.
3. Jenis kelamin: perempuan memiliki ABI lebih rendah dibanding laki-laki. Hormon estrogen berperan dalam mekanisme perlindungan vaskuler yang akan mencegah terbentuknya aterosklerosis.
4. Etnik: kulit hitam memiliki ABI lebih rendah dibandingkan kulit putih.

2.3.5 Prosedur Pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)

1. Persiapan alat
   a) Spygnomanometer
   b) Stetoscope
   c) Doopler portable 8-10 MHz
   d) Gel ultrasonic
   e) Tissue
   f) Alat tulis

2. Prosedur

Cara pengukuran ABI adalah sebagai berikut:

a) Persiapan pasien
   1) Tempatkan pasien pada lingkungan yang tenang dan hangat.
   2) Posisikan pasien telentang dan nyaman

b) Prosedur Pengukuran
   1) Beri salam.
   2) Identifikasi pasien.
   3) Jelaskan tujuan dan prosedur tindakan.
   4) Lakukan kebersihan tangan.
   5) Posisikan pasien.
   6) Pasang manset pada lengan atas sekitar 2-3 fossa cubiti.
   7) Oleskan gel ultrasonic pada area arteri yang akan didengarkan.
   8) Tempatkan dopler pada area yang sudah diolesi gel ultrasonic.
   9) Dengarkan suara arteri dengan dopler, pompa manset sampai suara pada dopler tidak ada.
   10) Kempiskan manset secara perlahan sampai suara dopler terdengar, ini merupakan nilai sistolik brachial.
   11) Lakukan pengukuran yang sama pada sisi lengan lain.
   12) Untuk penghitungan index, pilih nilai tekanan yang tinggi dari perolehan pengukuran sitolik dari kedua lengan.
   13) Lakukan pengukuran pada ankle, pasang manset diatas pergelangan kaki atau mata kaki.
   14) Oleskan gel ultrasonic pada area arteri dorsalis pedis (DP) dan tibialis posterior (TP).
   15) Dengarkan suara arteri dengan dopler, pompa manset sampai suara tidak terdengar.

16) Kempiskan manset secara perlahan, sampai suara arteri terdengar kembali. Ini merupakan nilai sistolik ankle atau kaki.
17) Lakukan pengukuran pada sisi kaki yang lain.
18) Catat semua hasil pengukuran.
19) Informasikan tindakan lebih lanjut.
20) Rapikan pasien.
21) Rapikan peralatan.
22) Lakukan kebersihan tangan.

c) Kalkulasikan ABI sesuai rumus

Setelah mendapatkan tekanan darah sitolik pada masing-masing brachialis dan pedis, maka dilihat tekanan sistolik yang lebih tinggi. Perhitungan nilai ABI dilakukan dengan membagi tekanan darah sistolik tertinggi dari dorsalis pedis atau tibialis posterior dengan tekanan darah sitolik brachialis tertinggi.

$$\text{ABI kanan} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kanan}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

$$\text{ABI kiri} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kiri}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

2.3.6 Interpretasi Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)

Interpretasi hasil pengukura ABI menurut (Laurentius et al., 2022) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Interpretasi Nilai Ankle Brachial Index (ABI)

Nilai ABI	Status Perfusi
> 1.3	Menandakan adanya arteriosklerosis kalsifikans. Dapat diperiksa ulang dengan *Toe-Brachial Index* (TBI)
1.0 – 1.3	Normal
0.9 – 0.99	*Borderline (*ABI dalam ambang batas gangguan*)*
< 0.9	*Some arterial disease* (terdapat gangguan aliran arteri ekstremitas bawah)
< 0.4	Gangguan aliran arteri yang berat

2.4 Konsep Senam Kaki Diabetik

2.4.1 Pengertian Senam Kaki Diabetik

Senam kaki adalah latihan yang dirancang untuk membantu. penderita diabetes mellitus dalam mencegah luka dan memperbaiki sirkulasi darah di bagian kaki. Latihan ini bertujuan untuk mengatasi berbagai komplikasi yang dapat timbul dari diabetes. Berikut adalah beberapa tujuan utama dari senam kaki bagi penderita diabetes: Senam kaki dapat memperbaiki sirkulasi darah yang terganggu, yang sangat penting untuk mencegah masalah pembuluh darah dan luka yang sulit sembuh. Latihan ini juga berfungsi untuk memperkuat otot dan saraf kaki serta tungkai bawah, yang berkontribusi pada peningkatan kekuatan dan keseimbangan. Selain itu, senam kaki membantu mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki, yang sering disebabkan oleh gangguan sirkulasi darah pada penderita diabetes (Prof. Dr. Ners. Marlina et al., 2025).

Latihan senam kaki berperan penting dalam meningkatkan. kualitas hidup dengan mempermudah gerakan sendi kaki danmemperkuat otot betis serta paha. Latihan ini juga dapat membantu mencegah komplikasi diabetes yang mempengaruhi organ-organ lain seperti mata, otak, jantung, dan ginjal. Selain itu, senam kaki mengatasi keterbatasan gerak sendi dan kekakuan pada kaki, serta meningkatkan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif, yang berpotensi menurunkan kadar gula darah. Terakhir, senam kaki membantu mencegah kaki dingin, masalah umum pada penderita diabetes yang disebabkan oleh gangguan. sirkulasi darah, dan juga mengatasi gangguan saraf lanjut yang sering terjadi pada kondisi ini (Prof. Dr. Ners. Marlina et al., 2025).

2.4.2 Tujuan Senam Kaki Diabetik

Menurut (Prayogi, 2021) senam kaki diabetes memiliki beberapa tujuan, yaitu:

a. Mencegah munculnya luka diabetes
b. Memperbaiki sirkulasi darah khususnya pada daerah kaki
c. Memperbaiki perfusi jaringan
d. Memperlancar nutrisi masuk ke dalam jaringan

e. Memperkuat otot-otot kecil, otot betis, dan otot paha
f. Mengatasi keterbatasan gerak sendi

2.4.3 Manfaat Senam Kaki Diabetik

Senam kaki diabetes memiliki beberapa manfaat, antara lain mencegah kelainan bentuk pada kaki, memperkuat otot-otot kecil kaki, meningkatkan kekuataan otot betis, dan mengatasi keterbatasan gerak sendi (Simatupang et al., 2021).

2.4.4 Indikasi dan Kontraindikasi Senam Kaki Diabetik

a. Indikasi

Senam kaki diabetes diindikasikan kepada seluruh penderita diabetes melitus baik tipe 1 dan tipe 2. Senam kaki diabetes sebaiknya dilakukan sejak seseorang baru saja didiagnosa menderita DM dengan tujuan sebagai pencegahan dini terhadap terjadinya neuropati diabetik (Simatupang et al., 2021).

b. Kontra Indikasi

Senam kaki diabetes tidak boleh dilakukan oleh penderita DM yang memiliki gangguan fungsi fisiologis seperti dispnea atau nyeri dada dan tidak diperbolehkan untuk seseorang yang mengalami depresi, khawatir, atau cemas. Selain itu, senam ini juga tidak disarankan bagi penderita DM yang memiliki gangguan persendian seperti inflamasi dan gangguan muskuloskeletal seperti trauma dan injuri (Simatupang et al., 2021).

2.4.5 Prosedur Pelaksanaan Senam Kaki Diabetik

1. Prosedur persiapan
    a. Persiapan alat yang dibutuhkan: *Handscoon*, kertas koran dan kursi
    b. Persiapan klien: beritahu klien, waktu, tempat dan tujuan dilaksanakan senam kaki
    c. Persiapan lingkungan: menjaga privasi pasien, menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi pasien
2. Prosedur Pelaksanaan
    a. Perawat mencuci tangan dan memakai *handscoon*

b. Posisikan pasien duduk tegak di atas bangku dengan kaki menyentuh lantai.



Gambar 2. 1 Posisi kaki

c. Dengan meletakkan tumit di lantai, jari-jari kedua belah kaki diluruskan ke atas lalu dibengkokkan kembali ke bawah seperti cakar ayam sebanyak 10 kali.



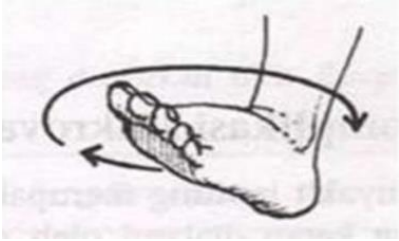
Gambar 2. 2 Gerakan fleksi dan ekstensi jari kaki

d. Dengan meletakkan tumit salah satu kaki dilantai, angkat telapak kaki ke atas. Pada kaki lainnya, jari-jari kaki diletakkan di lantai dengan tumit kaki diangkatkan ke atas. Dilakukan pada kaki kiri dan kanan secara bergantian dan diulangi sebanyak 10 kali.



Gambar 2. 3 Gerakan mengangkat tumit dan telapak kaki

e. Tumit kaki diletakkan di lantai. Bagian ujung kaki diangkat ke atas dan buat gerakan memutar dengan pergerakkan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



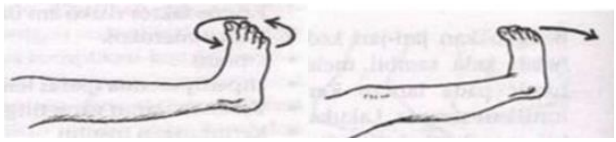
Gambar 2. 4 Gerakan rotasi dengan tumit menapak lantai

f. Jari-jari kaki diletakkan dilantai. Tumit diangkat dan buat gerakan memutar dengan pergerakkan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



Gambar 2. 5 Gerakan rotasi dengan jari-jari kaki menapak lantai

g. Luruskan salah satu kaki dan angkat, putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan pada udara dengan kaki dari angka 0 hingga 10 lakukan secara bergantian.



Gambar 2. 6 Gerakan memutar pergelangan kaki dengan posisi kaki diangkat

h. Letakkan sehelai koran di lantai, kemudian lakukan:
   2) Bentuk kertas menjadi seperti bola dan bukalah bola menjadi lembaran seperti semula dengan kedua belah kaki. Cara ini dilakukan hanya sekali saja.
   3) Robek koran menjadi dua bagian
   4) Sebagian koran dirobek-robek menjadi kecil-kecil.
   5) Pindahkan kumpulan robekan-robekan dengan kedua kaki lalu letakkan sobekkan kertas pada bagian kertas yang utuh.

6) Bungkus semuanya dengan kedua kaki menjadi bola.



Gambar 2. 7 Gerakan koordinasi kaki menggunakan media kertas koran

(Kurnia & Fitri, 2023)

2.5 Konsep Rendam Kaki Air Hangat

2.5.1 Pengertian Rendam Kaki Air Hangat

Terapi rendam kaki air hangat merupakan salah satu metode terapi non farmakologi menggunakan media air hangat dengan cara merendam kedua kaki. Terapi ini berfungsi untuk meningkatkan dan melancarkan sistem peredaran darah pada bagian kaki (Burhanudin, 2020). Air hangat itu sendiri secara konduksi memiliki dampak fisiologis bagi tubuh. Berdampak baik pada pembuluh darah saat diberikan hangatnya air yang akan menjadi lancar dalam sirkulasinya. Selanjutnya, faktor pembebanan didalam air berfungsi dalam menguatkan otot dan ligament yang dapat memberikan perubahan terhadap sendi tubuh. Merendam kaki menggunakan media air hangat rutin setiap hari akan meningkatkan peredaran darah dan menstabilkan tekanan darah. Kombinasi dengan terapi rendam air hangat juga memicu pelepasan oksida nitrat yang merilekskan pembuluh darah sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah (Kurnia dkk., 2023). Dilakukan 10-15 menit (Kurnia dkk., 2023). Suhu air suhu 37-39 °C (Astutiningrum, 2022).

2.5.2 Tujuan Rendam Kaki Air Hangat

Tujuan dari kombinasi senam kaki diabetes dengan rendam kaki menggunakan air hangat adalah:

1. Memperlancar atau memperbaiki sirkulasi darah
2. Memperkuat otot-otot kecil
3. Mengatasi terjadinya kelianan dari bentuk kaki

4. Meningkatkan kekuatan otot betis dan paha
5. Mengatasi keterbatasan atau kaku dari gerak sendi
6. Terapi ini efektif untuk mengurangi nyeri yang berhubungan dengan ketegangan otot walaupun dapat juga dipergunakan untuk mengatasi masalah hormonal dan kelancaran peredaran darah.

2.5.3 Manfaat Rendam Kaki Air Hangat

Terapi merendam kaki dengan air hangat dapat membantu meningkatkan pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi) dan memperlancar sirkulasi darah di tingkat mikro. Panas dari air hangat menghasilkan energi yang melebarkan pembuluh darah, sehingga aliran darah menjadi lebih lancar. Selain itu, terapi ini juga merangsang saraf parasimpatis melalui stimulasi pada saraf di kaki, yang secara efektif membantu menurunkan tekanan darah. (Sari & Aisah, 2022)

2.5.4 Indikasi dan Kontraindikasi Rendam Kaki Air Hangat

3. Indikasi

   Pasien didiagnosa menderita Diabetes Melitus sebagai tindakan pencegahan dini terhadap ulkus kaki diabetes dengan melakukan senam kaki. Senam kaki ini dapat diberikan kepada seluruh penderita Diabetes mellitus dengan tipe 1 maupun 2. Pelaksanaan senam ini sebaiknya diberikan sejak menderita penyakit DM.

4. Kontraindikasi
   1) Terjadinya perubahan fungsi fisiologis pada pasien seperti nyeri pada dada dan dispnea
   2) Cemas, khawatir dan depresi
   3) *Diabetik Foot Ulcer* (DFU) akan memerlukan waktu yang lama untuk sembuh dan perawatan yang tepat.

   Hal yang harus dikaji sebelum tindakan:
   1) Perhatikan fungsi fisiologis/keadaan umum dan kesadaran pasien
   2) Mengukur suhu sebelum melakukan tindakan rendam kaki. Cek atau periksa fungsi respirasi untuk menilai apakah ada dispnea atau nyeri dada

3) Perhatikan indikasi dan kontraindikasi dalam pemberian tindakan rendam kaki
4) Perhatikan status emosi pasien seperti suasana hati/mood dan motivasi.

2.4.5 Prosedur Rendam Kaki Air Hangat

1. Prosedur persiapan
    3) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
    4) Memastikan kesiapan klien sebelum memulai terapi
2. Prosedur Pelaksanaan
    1) Mendekatkan peralatan pada klien
    2) Memposisikan klien duduk diatas kursi
    3) Mengukur suhu tubuh menggunakan termometer sebelum dilakukan terapi rendam kaki
    4) Jika kaki tampak kotor cuci terlebih dahulu dan keringkan
    5) Masukan air hangat ke dalam baskom dengan suhu 37°C.
    6) Ukur kembali dan pastikan suhu air yang ada di baskom dengan termometer
    7) Masukkan dan rendam kaki sampai mata kaki



Gambar 2. 8 Perendaman kaki

    8) Hitung waktu perendaman kaki selama 10-15 menit,
    9) Setelah selesai, angkat kaki lalu keringkan dengan handuk



Gambar 2. 9 Pengeringan kaki

10) Rapikan alat
11) Ukur kembali suhu tubuh menggunakan termometer setelah dilakukan terapi rendam kaki dan amati kondisi kaki selama perendaman.
12) Mendokumentasikan.
13) Mengevaluasi hasil tindakan dan respon klien.
14) Menjelaskan bahwa tindakan sudah selesai dilakukan pada klien dan menyimpulkan hasil yang telah dilakukan.
15) Melakukan kontrak untuk kegiatan selanjutnya (Kurnia & Fitri, 2023).

2.6 Hasil Penelitian Terdahulu tentang Pengaruh Senam Kaki Dan Rendam Air Hangat Terhadap Sirkulasi Perifer

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu tentang Pengaruh Senam Kaki Dan Rendam Air Hangat Terhadap Sirkulasi Perifer

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Refina Ayu Resti, Ludiana, Astri Tri Pakarti	Penerapan Senam Kaki Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) di Wilayah Kerja Puskesmas Metro Tahun 2021	**M:** Studi kasus (*case study*) dengan pendekatan deskriptif sebelum–sesudah intervensi **S:** 2 pasien Diabetes Melitus Tipe II **Instrumen:** Pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)	Penerapan senam kaki diabetik yang dilakukan selama 3 hari pada pasien diabetes melitus tipe II menunjukkan adanya peningkatan nilai ankle brachial index. Sebelum dilakukan intervensi, nilai ABI pada kedua responden berada pada kategori obstruksi ringan, yaitu Ny. Y sebesar 0,84 dan Ny. T sebesar 0,89. Setelah dilakukan senam kaki diabetik, nilai ABI meningkat menjadi kategori normal, yaitu Ny. Y sebesar 1,14 dan Ny. T sebesar 1,21.
2	Riani Yunika Saputri, Tri Susilowati, Eksaniwati	Penerapan Terapi Rendam Kaki Air Hangat	**M:** Studi kasus deskriptif dengan pendekatan	Penerapan terapi rendam kaki air hangat dengan suhu 39°C selama 15 menit menunjukkan adanya

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
		terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) pada Penderita Diabetes Mellitus	sebelum–sesudah intervensi **S:** 2 pasien Diabetes Mellitus **Instrumen:** Pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)	peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* pada pasien diabetes melitus. Sebelum intervensi, nilai ABI pada kedua responden berada pada kategori gangguan sedang, yaitu Ny. N sebesar 0,6 dan Ny. S sebesar 0,7. Setelah dilakukan terapi rendam kaki air hangat, nilai ABI meningkat menjadi kategori normal, yaitu Ny. N sebesar 0,9 dan Ny. S sebesar 1,0.
3	Febby Irianti Deski, Vania Ar esti Yendrial	*Therapeutic Exercise Walking* dan Rendam Kaki Air Hangat terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	**M:** Pre-eksperimen dengan pendekatan one *group pretest–posttest* **S:** 11 pasien Diabetes Melitus Tipe 2 **Instrumen:** Pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)	Pemberian intervensi berupa *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat menunjukkan adanya peningkatan nilai *ankle brachial index* pada pasien diabetes melitus tipe 2. Sebelum intervensi, rata-rata nilai ABI responden adalah 0,67. Setelah diberikan intervensi, nilai ABI meningkat menjadi 0,77, yang menunjukkan adanya perbaikan sirkulasi darah perifer.
4	Yuliana, Sri Haryuni, dan Lilik Setyowati	Pengaruh Senam Kaki Diabetik dan Perendaman Air Hangat terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	**M**: *Quasi experiment* dengan pendekatan *pretest-posttest*. **S**: Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. **Instrumen**: Pemeriksaan sirkulasi darah perifer menggunakan nilai *Brachial Index* (ABI).	Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh senam kaki diabetik dan perendaman kaki air hangat terhadap peningkatan sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,002 ($p<0,05$), sehingga intervensi efektif meningkatkan sirkulasi perifer pasien diabetes melitus tipe 2.

BAB III
METODE STUDI KASUS

3.1 Desain/Rancangan/Jenis Studi Kasus

Desain penelitian dalam karya tulis ilmiah ini adalah studi kasus dengan pendekatan deskriptif. Studi kasus merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memahami suatu fenomena secara mendalam dan komprehensif pada individu tertentu sebagai subjek penelitian. Melalui pendekatan ini, peneliti melakukan penggalian data secara rinci guna memperoleh gambaran yang utuh mengenai kondisi subjek. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan fenomena atau perubahan yang terjadi pada subjek penelitian tanpa menganalisis hubungan antarvariabel. Dalam penelitian ini, peneliti berfokus pada deskripsi implementasi intervensi keperawatan serta perubahan kondisi yang terjadi setelah intervensi diberikan (Syahrizal & Jailani, 2023). Studi kasus ini melibatkan dua pasien dengan diabetes melitus sebagai subjek penelitian. Intervensi yang diberikan berupa senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat, dengan pengukuran sirkulasi perifer menggunakan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang dilakukan secara berkala selama periode intervensi untuk mengamati perubahan yang terjadi secara bertahap**.**

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini berjumlah dua subjek yang menjadi sasaran untuk diteliti oleh peneliti. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah penderita diabetes melitus yang mengalami gangguan sirkulasi perifer. Kedua subjek penelitian ini berasal dari wilayah kerja Puskesmas Arjuno dan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti.

1. Kriteria Inklusi

   Kriteria inklusi merupakan karakteristik umum dari populasi yang dapat mengikuti penelitian. Subjek penelitian adalah dua orang yang memenuhi kriteria inklusi dapat dilibatkan dalam penelitian. Karakteristik subjek penelitian ini yaitu:

   a. Klien dengan diagnosis Diabetes Melitus

b. Klien berjenis kelamin perempuan
c. Klien berusia 40–65 tahun
d. Klien dengan nilai ABI kategori borderline atau berisiko mengalami gangguan sirkulasi/perfusi perifer
e. Klien dengan kadar gula darah sewaktu >200 mg/dL
f. Klien yang mengeluhkan tanda atau gejala gangguan sirkulasi perifer seperti nyeri, kesemutan, kebas, atau rasa tidak nyaman pada ekstremitas bawah
g. Klien yang mampu berdiri dan melakukan gerakan terapi senam kaki diabetik serta terapi rendam kaki air hangat
h. Klien mampu berkomunikasi dengan baik dan kooperatif
i. Klien bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah kondisi yang menyebabkan subjek yang awalnya memenuhi inklusi tidak dapat diikutsertakan. Subjek penelitian adalah dua orang memiliki kondisi berikut dikeluarkan dari penelitian:

a. Klien dengan luka diabetik berat atau ulkus pada ekstremitas bawah
b. Klien dengan gangguan mobilitas berat yang tidak mampu mengikuti senam kaki diabetik
c. Klien dengan kondisi akut atau komplikasi berat yang memerlukan perawatan intensif
d. Klien yang mengalami penurunan kesadaran atau gangguan komunikasi
e. Klien yang mengundurkan diri selama penelitian berlangsung

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang, tepatnya di rumah subjek penelitian yang berada di Kelurahan

Mojolangu, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Pengambilan data dilakukan selama dua minggu, yaitu pada tanggal 27 April–10 Mei 2026.

Pelaksanaan implementasi pada subjek 1 dilakukan pada sore hari mulai pukul 15.00 WIB, sedangkan implementasi pada subjek 2 dilakukan pada pukul 16.00 WIB. Waktu yang dibutuhkan dalam setiap pertemuan sekitar 45–60 menit untuk masing-masing subjek. Pelaksanaan penelitian dilakukan secara berurutan karena lokasi tempat tinggal kedua subjek saling berdekatan.

3.4 Fokus Studi

Fokus studi merupakan karakteristik utama dari permasalahan yang diamati dan menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian studi kasus. Fokus studi digunakan sebagai operasionalisasi konsep agar dapat diamati dan dianalisis secara empiris.

Adapun fokus studi pada penelitian ini adalah implementasi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat dalam meningkatkan sirkulasi perifer pada pasien diabetes melitus, yang ditinjau berdasarkan perubahan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang diukur secara berkala sebelum dan selama periode intervensi.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi pada variabel penelitian yang akan dilakukan peneliti secara operasional di lapangan. Definisi operasional dibuat untuk memudahkan pada pelaksanaan pengumpulan-pengumpulan data dan pengolahan serta analisa data, jadi dapat disimpulkan definisi operasional adalah pengertian dari setiap variabel yang tercantum dalam suatu judul penelitian disertai dengan adanya parameter, alat ukur, skala, dan skor.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala Data
Senam Kaki Diabetik	Senam kaki diabetik adalah terapi latihan fisik pada ekstremitas bawah yang dilakukan oleh penderita Diabetes Melitus dengan melakukan rangkaian gerakan kaki dan sendi selama ±15-20 menit per sesi, dilakukan 14 kali dalam 2 minggu, dengan tujuan untuk meningkatkan sirkulasi perifer	Melakukan terapi senam kaki diabetik secara mandiri sesuai SOP dan teratur setiap hari	- Lembar Observasi - SOP senam kaki diabetik	Ordinal: Skor: (2) = dilakukan sesuai prosedur (1) = dilakukan tetapi tidak sesuai prosedur (0) = tidak dilakukan Kategori: - Baik: Jika pelaksanaan > 80% dari total target. - Kurang Baik: Jika pelaksanaan <80% dari total target.
Rendam Kaki Air Hangat	Rendam kaki air hangat adalah terapi dengan cara merendam kaki menggunakan air hangat untuk pasien Diabetes Melitus dengan suhu 37-39 °C hingga batas 10-15 cm diatas mata kaki selama ±10–15 menit per sesi, dilakukan 14 kali dalam 2 minggu, sesuai SOP, dengan tujuan meningkatkan vasodilatasi perifer	Melakukan terapi rendam kaki air hangat secara mandiri sesuai SOP dan teratur setiap hari	- Lembar Observasi - SOP rendam kaki air hangat - Termometer air	Ordinal: Skor: (2) = dilakukan sesuai prosedur (1) = dilakukan tetapi tidak sesuai prosedur (0) = tidak dilakukan Kategori: - Baik: Jika pelaksanaan > 80% dari total target. - Kurang Baik: Jika pelaksanaan <80% dari total target
Perubahan sirkulasi perifer berdasarkan nilai ABI	Keadaan nilai ABI yang berubah dari pemeriksaan awal sebelum dilakukan senam kaki DM	Perubahan nilai ABI secara bertahap selama	- Tensimeter digital - Lembar Observasi	Skor: (5) > 1,3 (4) 1,0 – 1,3 (3) 0,9 – 0,99 (2) < 0,9

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala Data
setelah dilakukan senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat	dengan rendam kaki air hangat dan setelah dilakukan senam kaki DM dengan rendam kaki air hangat. ABI merupakan prosedur pemeriksaan diagnostic sirkulasi ekstremitas bawah untuk mendeteksi kemungkinan adanya PAD dengan cara membandingkan tekanan darah sistolik tertinggi dari kedua pergelangan kaki dan lengan. Pemeriksaan ABI akan dilakukan pada pasien diabetes melitus setelah 30 menit dilakukan senam kaki DM dengan rendam kaki air hangat, dan akan dilakukan pengukuran 7 kali dalam satu minggu	periode intervensi	*Ankle Brachial Index* (ABI)	(1) < 0,4 Interpretasi: - (5) Arteriosklerosis kalsifikans: Menunjukkan adanya kekakuan atau kalsifikasi pada dinding pembuluh darah arteri sehingga pembuluh darah sulit dikompresi saat pemeriksaan. Kondisi ini sering ditemukan pada pasien diabetes melitus dan lansia. Pemeriksaan lanjutan dapat dilakukan menggunakan *Toe-Brachial Index* (TBI). - (4) Normal: Menunjukkan sirkulasi darah perifer pada ekstremitas bawah dalam kondisi normal dengan perfusi jaringan yang adekuat serta tidak terdapat gangguan aliran arteri perifer. - (3) Borderline: Menunjukkan nilai ABI berada pada ambang batas gangguan sirkulasi perifer ringan. Kondisi ini mengindikasikan adanya penurunan ringan aliran darah

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala Data
				perifer namun belum termasuk gangguan arteri perifer yang berat. - (2) *Some arterial disease*: Menunjukkan adanya gangguan aliran arteri pada ekstremitas bawah akibat penurunan perfusi perifer. Kondisi ini mengarah pada adanya *Peripheral Artery Disease* (PAD) ringan hingga sedang. - (1) Gangguan aliran arteri berat / iskemia: Menunjukkan adanya gangguan berat pada aliran darah perifer atau kondisi iskemia yang dapat meningkatkan risiko nyeri iskemik, ulkus diabetikum, gangren, hingga amputasi apabila tidak segera ditangani.

3.6 Metode dan Instrumen Penelitian

Metode dan instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Adapun metode dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

   Wawancara dilakukan untuk memperoleh data subjektif dari pasien, seperti riwayat penyakit, keluhan yang dirasakan, serta informasi lain yang mendukung penelitian. Instrumen yang digunakan dalam metode wawancara adalah lembar wawancara terstruktur.

2. Observasi

   Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi pasien serta pelaksanaan intervensi berupa senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi pelaksanaan intervensi dan lembar pemantauan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI).

3. Dokumentasi

   Dokumentasi dilakukan dengan mencatat dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan hasil pengukuran ABI serta kegiatan selama intervensi berlangsung. Instrumen yang digunakan berupa catatan perkembangan pasien, dokumentasi kegiatan, dan lembar hasil pemeriksaan.

1. Instrumen Penelitian

   Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

   1) Lembar wawancara
   2) Tensimeter Digital untuk pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)
   3) Lembar observasi pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)
   4) Lembar observasi pelaksanaan senam kaki diabetik
   5) Lembar observasi pelaksanaan rendam kaki air hangat
   6) Lembar catatan harian pelaksanaan terapi
   7) Stopwatch atau alat ukur waktu
   8) Tautan video senam kaki diabetik melalui *YouTube* sebagai panduan pelaksanaan terapi mandiri di rumah

3.7 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses pendekatan kepada subjek penelitian serta cara yang dilakukan untuk memperoleh data dari subjek penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengumpulan data disesuaikan dengan rancangan penelitian dan instrumen yang digunakan. Adapun prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Pre Interaksi

   Pada tahap pre interaksi, peneliti terlebih dahulu mengajukan izin penelitian kepada pihak Puskesmas Arjuno Kota Malang. Setelah memperoleh izin penelitian, peneliti melakukan seleksi subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria kemudian diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat, serta prosedur penelitian. Selanjutnya peneliti meminta persetujuan kepada subjek penelitian dan keluarga melalui pemberian lembar *informed consent* sebagai bentuk kesediaan menjadi subjek penelitian.

2) Interaksi

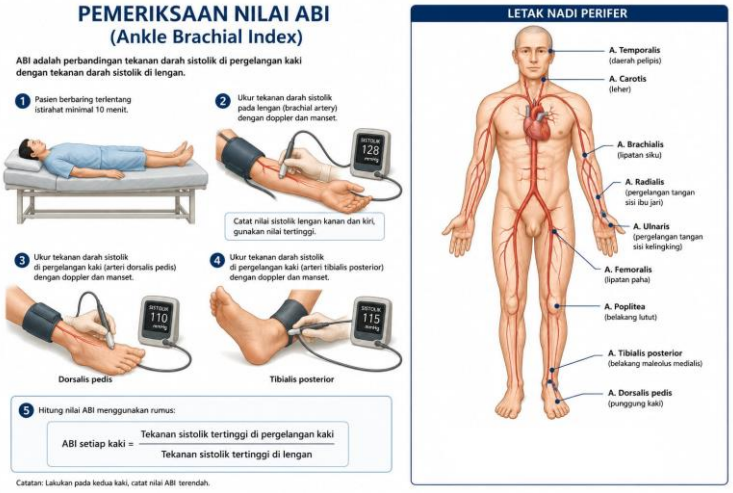
   Setelah memperoleh persetujuan dari subjek penelitian, peneliti melakukan observasi awal melalui wawancara terstruktur, pengumpulan dokumentasi terkait kondisi kesehatan subjek penelitian, serta pemeriksaan nilai Ankle Brachial Index (ABI) sebelum diberikan intervensi.

   a. Prosedur Pemeriksaan Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)

      Pemeriksaan ABI dilakukan menggunakan sphygmomanometer digital (metode osilometrik). Penggunaan metode osilometrik dipilih karena memiliki akurasi yang baik dan kesesuaian yang tinggi dengan metode Doppler standar, serta lebih praktis sebagai pemeriksaan skrining sederhana di layanan primer (Xu et al., 2017).

Pengukuran tekanan sistolik ankle dilakukan pada arteri tibialis posterior dengan pertimbangan sebagai berikut: (1) arteri tibialis posterior merupakan salah satu lokasi pengukuran ABI yang umum digunakan karena letaknya relatif konsisten di posterior malleolus medialis sehingga mudah diidentifikasi; (2) literatur menyebutkan bahwa pengukuran ABI dapat dilakukan pada arteri dorsalis pedis dan/atau arteri tibialis posterior (Mohler, 2023); (3) arteri dorsalis pedis memiliki variasi anatomi dan dapat tidak teraba pada sebagian individu, sehingga penggunaan arteri tibialis posterior dipilih untuk menjaga konsistensi pengukuran pada seluruh subjek penelitian.

Adapun langkah-langkah pemeriksaan ABI adalah sebagai berikut:



1) Subjek penelitian diposisikan terlentang (supine) dan diistirahatkan selama minimal 10 menit sebelum pengukuran
2) Peneliti mengukur tekanan darah sistolik pada lengan kanan dan lengan kiri menggunakan sphygmomanometer digital, kemudian mencatat nilai sistolik tertinggi di antara keduanya sebagai nilai brachial

3) Peneliti melakukan palpasi arteri tibialis posterior pada masing-masing kaki, yaitu di area posterior malleolus medialis
4) Manset dipasang pada pergelangan kaki kanan tepat di atas ankle, kemudian tekanan sistolik diukur pada arteri tibialis posterior kanan
5) Langkah yang sama dilakukan pada pergelangan kaki kiri untuk memperoleh tekanan sistolik arteri tibialis posterior kiri
6) Nilai ABI dihitung dengan rumus:

$$\text{ABI kanan} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kanan}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

$$\text{ABI kiri} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kiri}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

7) Hasil interpretasi hasil pengukuran nilai ABI sebagai berikut:

Nilai ABI	Status Perfusi
> 1.3	Menandakan adanya arteriosklerosis kalsifikans. Dapat diperiksa ulang dengan *Toe-Brachial Index* (TBI)
1.0 – 1.3	Normal
0.9 – 0.99	*Borderline (*ABI dalam ambang batas gangguan*)*
< 0.9	*Some arterial disease* (terdapat gangguan aliran arteri ekstremitas bawah)
< 0.4	Gangguan aliran arteri yang berat

b. Pelaksanaan Intervensi

Selanjutnya subjek penelitian diberikan implementasi berupa senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat yang didampingi oleh peneliti pada awal pelaksanaan intervensi. Setelah itu, subjek melakukan senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat secara mandiri setiap hari selama dua minggu dengan pemantauan melalui

lembar catatan harian yang diberikan kepada keluarga subjek penelitian. Selama periode implementasi, peneliti melakukan pemeriksaan nilai ABI secara berkala sebanyak tujuh kali pertemuan untuk memantau perubahan sirkulasi perifer pada subjek penelitian.

c. Post Interaksi

Setelah pelaksanaan intervensi selama dua minggu, peneliti melakukan observasi dan evaluasi terhadap hasil implementasi yang telah diberikan berdasarkan perubahan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada subjek penelitian..

3.8 Analisis Data dan Penyajian Data

Pada tahap analisis data kualitatif terdapat tiga tahap kegiatan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Maka, analisis data yang dilakukan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

   Menggali informasi dan data dari berbagai sumber atau subjek penelitian yaitu melalui wawancara, observasi, serta dokumentasi kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

2. Reduksi Data

   Tahap reduksi data dilakukan dengan cara merangkum, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, mencari tema dan pola, serta membuang data yang dianggap tidak diperlukan sehingga data menjadi lebih terarah dan mudah dianalisis.

3. Penyajian Data

   Pada tahap ini, peneliti mengembangkan deskripsi informasi secara tersusun untuk mempermudah penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian data dalam penelitian ini dilakukan dalam bentuk tabel, grafik, dan teks naratif. Penyajian data dalam bentuk tabel bertujuan untuk memberikan informasi

secara rinci sehingga memudahkan peneliti dalam menganalisis data. Penyajian data dalam bentuk grafik digunakan untuk menggambarkan perubahan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) secara bertahap selama periode implementasi. Sedangkan penyajian dalam bentuk teks naratif digunakan untuk mendeskripsikan hasil observasi dan interpretasi data yang telah diperoleh selama penelitian berlangsung.

Penilaian pelaksanaan senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat menggunakan skala ordinal. Pada variabel senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat, skor (2) diberikan apabila tindakan dilakukan sesuai prosedur, skor (1) diberikan apabila tindakan dilakukan tetapi tidak sesuai prosedur, dan skor (0) diberikan apabila tindakan tidak dilakukan. Hasil pelaksanaan kemudian diklasifikasikan menjadi kategori baik apabila pelaksanaan >80% dari total target dan kategori kurang baik apabila pelaksanaan <80% dari total target.

Penilaian nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) juga menggunakan skala ordinal, yaitu skor (5) untuk nilai ABI >1,3 yang menunjukkan arteriosklerosis kalsifikans atau adanya kekakuan dan kalsifikasi pada pembuluh darah arteri, skor (4) untuk nilai ABI 1,0–1,3 dengan interpretasi normal yang menunjukkan sirkulasi perifer dalam kondisi normal dan perfusi jaringan yang adekuat, skor (3) untuk nilai ABI 0,9–0,99 dengan interpretasi borderline yang menunjukkan adanya penurunan ringan aliran darah perifer namun belum termasuk gangguan arteri perifer yang signifikan, skor (2) untuk nilai ABI <0,9 yang menunjukkan adanya gangguan aliran arteri perifer (some arterial disease) akibat penurunan perfusi jaringan perifer, dan skor (1) untuk nilai ABI <0,4 yang menunjukkan gangguan aliran arteri berat atau kondisi iskemia yang dapat meningkatkan risiko terjadinya ulkus diabetikum, gangren, hingga amputasi.

4. Menarik Kesimpulan

   Pada tahap ini peneliti memberikan penjelasan terhadap hasil penyajian data yang diperoleh dari proses analisis data. Penelitian ini dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang menunjukkan adanya perbaikan sirkulasi perifer pada ekstremitas bawah setelah dilakukan implementasi kombinasi senam kaki diabetik dan rendam kaki air hangat.

3.9 Etika Penelitian

Etika penelitian subjek manusia merupakan aspek penting yang harus diperhatikan dalam penelitian keperawatan, mengingat lebih dari 90% subjek penelitian adalah manusia. Oleh karena itu, peneliti wajib memahami dan menerapkan pedoman etika penelitian agar pelaksanaan penelitian berjalan aman, bermartabat, dan tidak merugikan subjek. Secara umum, terdapat tiga standar etika yang harus dipenuhi dalam penelitian dan proses pengumpulan data, yaitu prinsip manfaat, prinsip menghormati hak asasi manusia, dan prinsip keadilan.

1. Prinsip Manfaat (*Beneficence*)
   a. Bebas dari penderitaan – Penelitian harus dilaksanakan tanpa menimbulkan rasa sakit, ketidaknyamanan, atau penderitaan pada subjek, terutama bila penelitian melibatkan tindakan khusus.
   b. Bebas dari eksploitasi – Subjek harus dilindungi dari segala bentuk penyalahgunaan informasi atau situasi yang dapat merugikan mereka. Segala data yang diberikan hanya digunakan untuk tujuan penelitian.
   c. Pertimbangan risiko – Peneliti wajib mempertimbangkan secara cermat potensi risiko dan manfaat yang mungkin ditimbulkan dari setiap prosedur yang dilakukan kepada subjek.

2. Prinsip Menghargai Hak Asasi Manusia (*Respect for Human Dignity*)
    a. Hak untuk berpartisipasi atau menolak (*Right to self-determination*) – Subjek memiliki kebebasan penuh untuk memutuskan apakah akan ikut serta atau menolak tanpa paksaan maupun konsekuensi terhadap pelayanan kesehatan mereka.
    b. Hak mendapatkan informasi yang jujur dan lengkap (*Right to full disclosure*) – Peneliti harus memberikan penjelasan yang jelas, rinci, dan jujur terkait tujuan, prosedur, manfaat, serta kemungkinan risiko penelitian.
    c. *Informed consent* – Subjek harus diberikan persetujuan tertulis setelah memahami sepenuhnya tujuan dan proses penelitian. Dokumen informed consent menjamin bahwa data yang diberikan digunakan hanya untuk kepentingan ilmiah.
3. Prinsip Keadilan (*Justice*)
    a. Hak mendapatkan perlakuan yang adil – Semua subjek harus diperlakukan secara adil sebelum, selama, dan setelah penelitian dilakukan, termasuk bila subjek menolak untuk berpartisipasi atau tidak memenuhi kriteria penelitian.
    b. Hak atas kerahasiaan (*Right to privacy*) – Peneliti wajib menjaga kerahasiaan identitas dan informasi pribadi subjek melalui prinsip anonimitas serta kerahasiaan data.