

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Diabetes Melitus**

###### **a. Definisi**

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi batas normal. Salah satu tanda yang menonjol pada diabetes melitus adalah peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia. Hal ini disebabkan oleh tubuh yang tidak dapat melepaskan serta menggunakan insulin secara adekuat. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh pankreas dan merupakan zat utama yang bertugas untuk mempertahankan gula darah dalam tubuh, agar kondisinya tetap seimbang. Hormon insulin berfungsi sebagai alat yang membantu glukosa untuk berpindah ke dalam sel sehingga dapat menghasilkan energi maupun cadangan energi yang dapat disimpan didalam sel (Sherwood, 2019).

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit yang diakibatkan terganggunya proses metabolisme glukosa di dalam tubuh yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dengan karakteristik hiperglikemia (*American Diabetes Association, 2023*).

Menurut IDF (*International Diabetes Federation*) Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling umum, terhitung sekitar 90% dari semua kasus diabetes. Hal ini umumnya ditandai dengan resistensi insulin, di mana tubuh tidak sepenuhnya merespon insulin. Karena insulin tidak dapat bekerja dengan baik, kadar glukosa darah terus meningkat, melepaskan lebih banyak insulin. Bagi beberapa orang dengan diabetes tipe 2 ini akhirnya dapat menguras pankreas,

mengakibatkan tubuh memproduksi insulin semakin sedikit, menyebabkan kadar gula darah lebih tinggi hiperglikemia (IDF, 2020).

Adapun cara untuk mengatasi penurunan glukosa darah yaitu dengan cara latihan fisik. Olahraga atau aktivitas fisik berguna sebagai pengendali kadar gula darah dan penurunan berat badan pada penderita diabetes melitus. Manfaat besar dari berolahraga pada diabetes melitus antara lain menurunkan kadar glukosa darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi terjadinya komplikasi, gangguan lipid darah dan peningkatan tekanan darah (Bataha, 2016). Data dari *International Diabetes Federation* (IDF) menunjukkan bahwa 1 dari 12 orang di dunia menderita penyakit DM, dan rata-rata penderita DM tidak mengetahui bahwa dirinya menderita DM, penderita baru mengetahui kondisinya ketika penyakit sudah berjalan lama dengan komplikasi yang sangat jelas terlihat (Sartika, 2019).

Table 2.1 Patokan Kadar Gula Darah Sewaktu dan Puasa

Pemeriksaan	Sampel Darah	Diabetes
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dL)	Plasma	$\geq 180$
	Vena	$\geq 200$
Kadar glukosa darah puasa (mg/dL)	Plasma	$\geq 126$
	Vena	$\geq 100$

#### b. Klasifikasi

Klasifikasi Diabetes Melitus (DM) menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2021, terbagi menjadi 4 yaitu :

- 1) Diabetes Melitus Tipe 1 (*Insulin Dependent Diabetes Melitus/IDDM*) DM tipe 1 merupakan Diabetes Melitus yang tergantung dengan insulin. Penyakit Diabetes Melitus terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas yang disebabkan oleh autoimun. Pada DM tipe 1 jumlah insulin sedikit atau bahkan tidak terdapat insulin sama sekali.
- 2) Diabetes Melitus Tipe 2 (*Insulin Non-dependent Diabetes Melitus/NIDDM*) DM tipe 2 merupakan Diabetes Melitus yang

tidak tergantung dengan insulin dan hanya menggunakan insulin sesuai kebutuhan. Pada DM tipe ini terjadi penurunan kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan menghambat produksi glukosa pada hati, sehingga menyebabkan terjadinya hiperinsulinemia. Insulin sebagai reseptor menjadi tidak aktif karena jumlah kadar insulin dalam darah masih tinggi dan akan menyebabkan defisiensi insulin. Terjadinya retensi insulin yang perlahan-lahan akan menyebabkan reseptor insulin pada glukosa menurun. DM tipe 2 ini banyak terdiagnosa setelah penderita mengalami komplikasi.

- 3) Diabetes Melitus Tipe Lain Diabetes Melitus tipe ini terjadi akibat dari penyebab-penyebab lainnya, seperti gangguan genetik fungsi sel beta, gangguan kerja insulin, penyakit eksokrin dari pankreas, gangguan metabolik endokrin, infeksi oleh virus, penyakit autoimun dan gangguan kelainan genetik lainnya.
- 4) Diabetes Melitus Gestasional Diabetes Melitus tipe ini terjadi pada saat masa kehamilan. Adanya intoleransi glukosa yang terjadi pada awal kehamilan, biasanya terjadi pada kehamilan trimester dua dan tiga. DM tipe ini dapat mengakibatkan komplikasi perinatal. DM gestasional ini memiliki resiko yang lebih tinggi dan menderita DM yang konstan dalam jangka waktu selama 5-10 tahun postpartum

#### c. Etiologi

Etiologi dari penyakit Diabetes Melitus merupakan gabungan faktor genetik dan faktor lingkungan, selain itu juga akibat sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang mengganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang mengganggu toleransi glukosa (Lestari dkk., 2021).

Beberapa etiologi diabetes melitus sebagai berikut :

## 1) Diabetes melitus tergantung insulin (DMTI)

### a) Faktor genetik

Pada penderita diabetes tidak mewarisi diabetes tipe 1 itu sendiri tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik kearah terjadinya diabetes melitus tipe 1. Kecenderungan ini dilakukan pada yang memiliki tipe antigen *Human Leucocyte antigen (HLA)* merupakan kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen transplantasi dan proses imun lainnya.

### b) Faktor imunologi

Pada Diabetes tipe 1 terbukti adanya suatu respon autoimun, ini merupakan respon abnormal dimana antibody terarah pada jaringan normal dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing.

## 2) Diabetes melitus tidak tergantung pada insulin

### a) Obesitas

Obesitas menurunkan jumlah reseptor insulin dari sel target diseluruh tubuh sehingga insulin yang tersedia menjadi kurang efektif dalam meningkatkan efek metabolisme.

### b) Usia

Pertambahan usia merupakan faktor resiko yang penting untuk DM karena penuaan berhubungan dengan resistensi insulin, seperti halnya resistensi insulin terkait dengan diabetes melitus tipe 2.

### c) Riwayat keluarga

## d. Manifestasi Klinis

Menurut Subiyanto (2019) manifestasi klinis pada pasien DM tipe 2 yaitu :

1) Poliuria

Keadaan kencing atau poliuria berturut-turut disebabkan oleh kadar glukosa darah yang melebihi batas ginjal untuk reabsorpsi glukosa di tubulus ginjal. Hal ini menyebabkan glukosuria, yang mempengaruhi terjadinya diuresis osmotik, atau pengenceran volume urin untuk meningkatkan jumlah urin yang dikeluarkan. Karena mengganggu tidur pasien, keluhan sering buang air kecil biasanya terjadi pada malam hari. Diabetes didefinisikan sebagai adanya glukosa dalam urin.

2) Polidipsia

Pengenceran plasma, atau hilangnya cairan dalam sel akibat hiperglikemia, yang menyebabkan sel mengalami dehidrasi, dan hipovolemia, oleh karena itu umumnya pada penderita DM tipe 2 sering mengalami buang air kecil dan keluhan mudah haus.

3) Polifagia

Penurunan serapan glukosa oleh sel akibat defisiensi insulin menjadi penyebab keluhan mudah lapar dan sering makan, keduanya biasanya disertai rasa lelah dan mengantuk. Karena kekurangan glukosa untuk produksi energi, hal ini menyebabkan sel mengalami kelaparan

4) Berat badan menurun

Glukoneogenesis, atau produksi glukosa dan energi yang bukan berasal dari karbohidrat melalui pemecahan protein dan lemak (lipolisis), jelas menjadi penyebab keluhan penurunan berat badan.

e. Faktor Resiko

Menurut Widiyanti (2021). Terdapat dua pembagian faktor risiko yang dapat memicu kejadian diabetes melitus, antara lain :

1) Faktor resiko modifikasi

Obesitas atau berat badan lebih dengan IMT  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>, hipertensi dengan tekanan darah  $>140/90$  mmHg, aktivitas fisik kurang, dislipidemia dengan kadar HDL  $<35$  mg/dL dan/atau

trigliserida >250 mg/dL, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, mengandung tinggi glukosa dan rendah serat dapat memberikan peluang tinggi untuk menderita intoleransi glukosa atau prediabetes dan DM tipe 2.

2) Faktor resiko tidak dapat dimodifikasi

Seperti usia, jenis kelamin, riwayat keluarga menderita diabetes melitus, ras dan etnis, pernah melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi lebih dari 4 kg atau memiliki riwayat menderita diabetes melitus gestasional, riwayat lahir dengan berat badan rendah kurang dari 2500 gram. Berbagai macam faktor gaya hidup juga sangat penting untuk perkembangan DM tipe 2, seperti kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan sering mengonsumsi alkohol.

Pada studi epidemiologis substansial menunjukkan bahwa obesitas adalah faktor risiko terpenting untuk DM tipe 2, yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit dan resistensi insulin

f. Penatalaksanaan

Tujuan utama terapi diabetes adalah menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah untuk mengurangi komplikasi yang ditimbulkan akibat diabetes melitus. Caranya yaitu menjaga kadar glukosa dalam batas normal tanpa terjadi hipoglikemia serta memelihara kualitas hidup yang baik. Ada empat komponen dalam penatalaksanaan diabetes tipe II yaitu terapi nutrisi (diet), latihan fisik, terapi farmakologi dan non-farmakologi (Perkeni 2021)

1) Manajemen diet : Tujuan umum penatalaksanaan diet pada DM antara lain mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah dan lipid mendekati normal, mencapai dan mempertahankan berat badan dalam batas normal atau kurang lebih 10% dari berat badan idaman, mencegah komplikasi akut dan kronik, serta meningkatkan kualitas hidup (Damayanti, 2017). Standar komposisi makanan

untuk pasien DM yang dianjurkan konsensus Perkeni (2021) adalah karbohidrat 45-65%, protein 10-20%, lemak 20-25%, kolesterol.

- 2) Latihan fisik : Gerakan tubuh yang dilakukan otot dengan terencana, terstruktur, berulang yang menyebabkan peningkatan pemakaian energi dengan tujuan meningkatkan kebugaran tubuh. Latihan fisik sering dijadikan sebagai langkah pertama modifikasi gaya hidup dalam pencegahan dan penanganan penyakit kronis termasuk DM tipe 2. Latihan fisik yang direkomendasikan untuk penyandang DM tipe 2 diantaranya latihan aerobik, latihan kekuatan, latihan fleksibilitas dan latihan keseimbangan (Perkeni 2021).
- 3) Terapi farmakologi : Pemberian obat anti diabetes atau insulin. Obat untuk penderita diabetes usia lanjut yaitu metformin, tiazolidindion, sulfonilurea, DPP-4I (*Inhibitor dipeptidyl peptidase-4*), SGLT2-1 (*Glucose Co-transporter 2 Inhibitor*) (Yakaryılmaz2017).
- 4) Terapi non farmakologi : asupan pola makan sehat, mengindari kebiasaan merokok, menelola stres, memantau rutin perawatan medis dan meningkatkan aktivitas fisik (Milita 2021). Kontrol glikemik juga diperlukan untuk mencegah komplikasi dari DM tipe 2 (Sukohar, 2018).

#### g. Komplikasi

Diabetes Mellitus Menurut Santi (2018) komplikasi kronik Diabetes Mellitus terdiri dari komplikasi makrovaskuler, mikrovaskuler dan neuropati :

##### 1) Komplikasi makrovaskuler

Diakibatkan karena ukuran diameter pembuluh darah. komplikasi yang sering terjadi : penyakit arteri koroner, penyakit cerebrovaskuler dan penyakit vaskuler.

## 2) Komplikasi mikrovaskuler

Perubahan mikrovaskuler melibatkan kelainan struktur dalam pembuluh darah kecil dan kapiler. Komplikasi mikrovaskuler di retina menyebabkan retinopati diabetik dan di ginjal menyebabkan nefropati.

## 3) Neuropati

Neuropati diabetik merupakan sindroma penyakit yang mempengaruhi semua jenis saraf, yaitu saraf perifer, otonom dan spinal.

Komplikasi neuropati perifer dan otonom menimbulkan permasalahan di kaki yaitu berupa ulkus kaki diabetik, dan menjadi cukup berat bahkan akhirnya dapat menyebabkan amputasi. Terjadinya ulkus diabetik diawali dengan adanya hiperglikemia pada pasien yang menyebabkan terjadinya neuropati autonomik yang akan menimbulkan berbagai perubahan pada kulit dan otot. Kondisi ini selanjutnya menyebabkan perubahan distribusi tekanan pada telapak kaki yang akan mempermudah terjadinya ulkus. Adanya kerentanan terhadap infeksi menyebabkan luka mudah terinfeksi. Faktor aliran darah yang kurang menambah kesulitan pengelolaan kaki diabetik. Kondisi ini selanjutnya menyebabkan perubahan distribusi tekanan pada telapak kaki (Damayanti, 2017).

## h. Patofisiologi

Diabetes melitus adalah kumpulan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kerusakan sekresi insulin, kinerja insulin, atau keduanya. Ada tiga tipe utama diabetes melitus. Diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe II, dan diabetes melitus gestasional. (LeMone, 2018).

Diabetes melitus tipe II adalah resistensi terhadap aktivitas insulin biologis, baik di hati maupun jaringan perifer. Keadaan ini disebut dengan resistensi insulin. Orang dengan diabetes melitus tipe II memiliki penurunan sensitivitas insulin terhadap kadar glukosa, yang

mengakibatkan produksi glukosa darah tinggi. Kondisi hiperglikemia pada pasien diabetes melitus tersebut bermanifestasi pada tiga gejala klasik diabetes yaitu 3P (poliuria, polidipsia, dan polifagia). Poliuria (sering buang air kecil), akibat kondisi hiperglikemia melampaui ambang reabsorpsi ginjal sehingga menimbulkan glukosuria. Kondisi glukosuria selanjutnya menyebabkan diuresis osmotik sehingga timbul manifestasi banyak buang air kecil (Yasmara, et al, 2018).

## 2. Konsep Ankle Brachial Index (ABI)

### a. Definisi ABI

*American diabetes association* (ADA) merekomendasikan ABI sebagai tes untuk evaluasi vaskuler tungkai. Pemeriksaan ABI dapat menilai tingkat obstruksi pada arteri ekstermitas bawah. Ankle brachial index merupakan rasio dari tekanan darah sistolik yang diukur pada arteri dorsalis pedis atau tibialis posterior pada ankle, dibandingkan dengan tekanan darah sistolik pada arteri brakial yang diukur pada lengan pasien pada posisi supine. Interpretasi diagnostic mengindikasikan bahwa rasio ABI yang rendah berhubungan dengan risiko kelainan vaskuler yang tinggi (Decroli,2019).

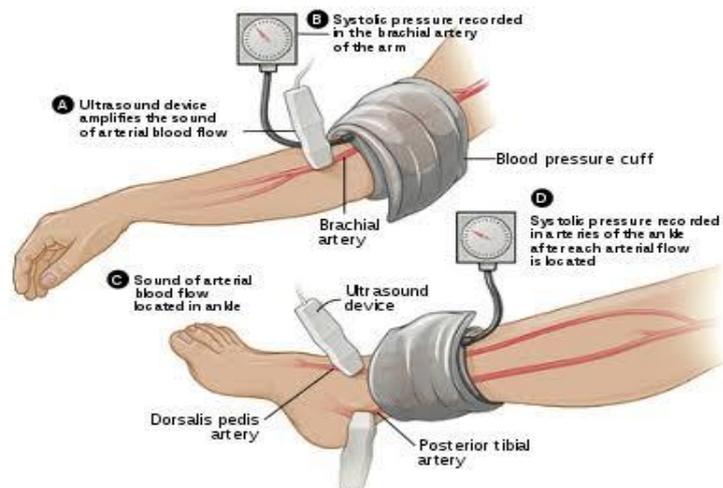
*Ankle brachial index* (ABI) merupakan pemeriksaan noninvasive pembuluh darah yang berfungsi untuk mendeteksi tanda dan gejala klinis dari ischemia, penurunan perfusi perifer yang dapat mengakibatkan angiopati dan neuropati diabetik. ABI adalah metode sederhana dengan mengukur tekanan darah pada daerah ankle (kaki) dan bracial (tangan) (Sunarti,2018)

*Ankle brachial index* (ABI) yang pada prinsipnya sama dengan tekanan darah merupakan hasil perkalian antara curah jantung dengan tahapan perifer. Sehingga pada pasien diabetes mellitus yang mengalami ketidak efektifitas perfusi jaringan perifer, apabila tekanan darah perifer dan curah jantungnya meningkat maka akan terjadi peningkatan tekanan darah juga. *Ankle brachial index* (ABI) dikatakan

normal merupakan indikator bahwa aliran darah ke perifer termasuk kaki efektif. (Libya,2018).

b. Prosedur Pemeriksaan *Ankle Brachial Index (ABI)*

- 1) Posisi klien berbaring terlentang, posisi kaki sejajar tingginya dengan jantung.
- 2) Pasang manset spigmomanometer di lengan atas dan tempatkan stetoskop di arteri brachialis.
- 3) Lakukan pengukuran tekanan pada arteri brachialis dan catat hasil pengukuran tekanan sistolik.
- 4) Ulangi pada lengan yang lain.
- 5) Pasang manset spigmomanometer di pergelangan kaki dan tempatkan stetoskop diatas arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior .
- 6) Lakukan pengukuran tekanan pada arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior dan catat hasil pengukuran tekanan sistolik.
- 7) Ulangi pada kaki yang lain



Gambar 2.11 Pemeriksaan ABI

Kalkulasikan hasil pemeriksaan ABI sesuai dengan rumus dibawah ini :

$$ABI : \frac{S Pankle}{S Pbrachial}$$

Keterangan :

*S Pankle* : Tekanan sistolik tertinggi pada ankle (*artery dorsalis pedis* atau *artery posterior tibial*)

*S Pbrachial* : Tekanan sistolik tertinggi pada lengan (*artery brachialis*)

#### Interpretasi Nilai Ankle Brachial Index (ABI)

Tabel 2.2 Rentang nilai ABI

Nilai ABI	Interpretasi
>1,2	Tidak terkompresi
0,90– 1,2	Normal
<0,90	Ringan
<0,6	Berat

*Ankle Brachial index* (ABI) memiliki sensitivitas dan spesifitas yang tinggi, serta akurasi yang baik untuk menetapkan diagnosis. ABI telah banyak dipakai untuk mendeteksi adanya tanda-tanda iskemia pada daerah perifer pada penderita DM tipe 2 (Hsu, et al. 2018)

*Ankle Brachial index* (ABI) dapat juga diukur menggunakan stetoskop yaitu merupakan cara alternatif yang dapat dilakukan dalam pemeriksaan ABI. Sebuah penelitian telah membandingkan pengukuran ABI dengan menggunakan stetoskop dan menggunakan doppler menunjukkan hasil bahwa nilai dari keduanya memiliki korelasi yang baik. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pengukuran ABI (Hsu 2018).

### 3. Senam Kaki Diabetes Melitus

#### a. Definisi Senam Kaki

Senam kaki diabetes merupakan latihan yang mudah untuk dilakukan yaitu dengan cara melatih pergerakan otot dan sendi kaki. Latihan senam kaki diabetes sangat bermanfaat bagi sirkulasi perifer,

memperkuat otot-otot pada kaki (otot kecil, betis, dan paha), mencegah terjadinya kelainan bentuk pada kaki, mengatasi keterbatasan gerak pada persendian (Prosiding Seminar Nasional Keperawatan, 2016).

Pengelolaan DM dapat dilakukan dengan terapi farmakologis dan terapi non farmakologis. Pengelolaan terapi farmakologis yaitu pemberian insulin dan obat hipoglikemik oral. Sedangkan non farmakologis meliputi pengendalian berat badan, latihan olahraga, dan diet. Latihan jasmani merupakan salah satu dari empat pilar utama penatalaksanaan diabetes mellitus. Latihan jasmani dapat menurunkan kadar glukosa darah karena latihan jasmani akan meningkatkan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif (Wibisana, 2017).

Olahraga akan meningkatkan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif, dimana otot mengubah simpanan glukosa menjadi energi sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa dalam darah. Selain itu, pada saat berolahraga atau melakukan latihan fisik terjadi pembakaran kalori yang menambah metabolisme tubuh, sehingga selain dapat mengendalikan kadar gula darah juga dapat menurunkan berat badan. Olahraga akan mengurangi jumlah kolesterol LDL, meningkatkan HDL, dan mengurangi trigliserida dalam darah, yang berarti yang berarti mengurangi risiko komplikasi penyakit jantung kardiovaskuler. Dengan demikian olahraga bukan hanya akan memberikan perbaikan dalam diabetes melitus, namun juga dapat mengurangi risiko terjadinya komplikasi (Hardika, 2018).

Salah satu dari latihan jasmani adalah senam kaki. Senam kaki adalah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien diabetes melitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki. Senam kaki ini bertujuan untuk memperbaiki sirkulasi darah sehingga nutrisi ke jaringan lebih lancar, memperkuat otot-otot kecil, otot betis, dan otot paha, serta mengatasi keterbatasan gerak sendi yang sering dialami oleh pasien Diabetes Melitus (Wibisana, 2017).

b. Langkah-langkah senam kaki diabetes:

Menurut *American Diabetes Association (ADA)*. Prosedur senam kaki untuk penderita diabetes mellitus (DM) melibatkan serangkaian langkah yang dirancang untuk meningkatkan kesehatan kaki, memperbaiki sirkulasi darah, dan meminimalkan risiko komplikasi seperti luka atau ulkus. Berikut adalah prosedur umum yang bisa diikuti:

- 1) Persiapan alat dan lingkungan
  - a) Bola kasti
  - b) Kursi
  - c) Matras
  - d) Persiapan klien : Kontrak topik, waktu, tempat, dan tujuan dilaksanakan senam kaki
  - e) Persiapan lingkungan : Ciptakan lingkungan yang nyaman bagi pasien dan jaga privasi pasien.
- 2) Pelaksanaan :
  - a) Gerakan menginjak bola yaitu posisikan kaki diatas bola gerakan kedepan dan belakang sebanyak 8 kali dengan posisi telapak kaki diatas bola.



Gambar 2.1 kaki diatas bola dan gerakan kedepan dan kebelakang.

- b) Letakkan kaki diatas bola dengan posisi tumit menempel di kaki, lakukan gerakan menggenggam bola dengan jari-jari kaki sebanyak 16 kali kanan dan kiri



Gambar 2.2 Gerakan menggenggam bola dengan jari-jari kaki.

- c) Letakkan kaki diatas bola dengan posisi tumit menempel dilantai, lakukan gerakan menggoyang kaki diatas bola kekanan dan kekiri sebanyak 8 kali kanan dan kiri.



Gambar 2.3 Gerakan menggoyang kaki diatas bola kekanan dan kekiri.

- d) Letakkan kaki diatas bola dengan posisi tumit menempel dilantai, lakukan gerakan mengoper bola menggunakan bagian telapak kaki kekanan dan ke kiri sebanyak 8 kali kanan dan kiri.



Gambar 2.4 gerakan mengoper bola menggunakan bagian telapak kaki kekanan dan ke kiri.

- e) Letakkan kaki diatas bola dengan posisi tumit tidak menempel dilantai. Lakukan gerakan memutar searah dan berlawanan jarum jam sebanyak 8 kali kanan dan kiri.



Gambar 2.5 gerakan memutar searah dan berlawanan jarum jam.

- f) Letakkan tumit kaki diatas bola lakukan gerakan punggung kaki menekuk kearah dalam sebanyak 8 kali kanan dan kiri.



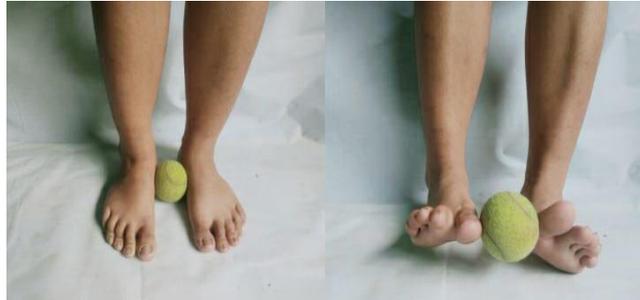
Gambar 2.6 gerakan punggung kaki menekuk kearah dalam.

- g) Letakkan tumit kaki diatas bola, lakukan gerakan punggung kaki menekuk kearah luar sebanyak 8 kali pada kaki kanan dan kiri.



Gambar 2.7 gerakan punggung kaki menekuk kearah luar.

- h) Jepit bola dengan sisi dalam kedua kaki. Lakukan gerakan mengangkat bola



Gambar 2.8 jepit bola dengan sisi dalam kedua kaki.

- i) Letakkan sisi dalam kedua kaki diatas bola, lakukan gerakan maju mundur dengan posisi telapak kaki menempel di bola sebanyak 8 kali.



Gambar 2.9 gerakan maju mundur dengan posisi telapak kaki menempel di bola.

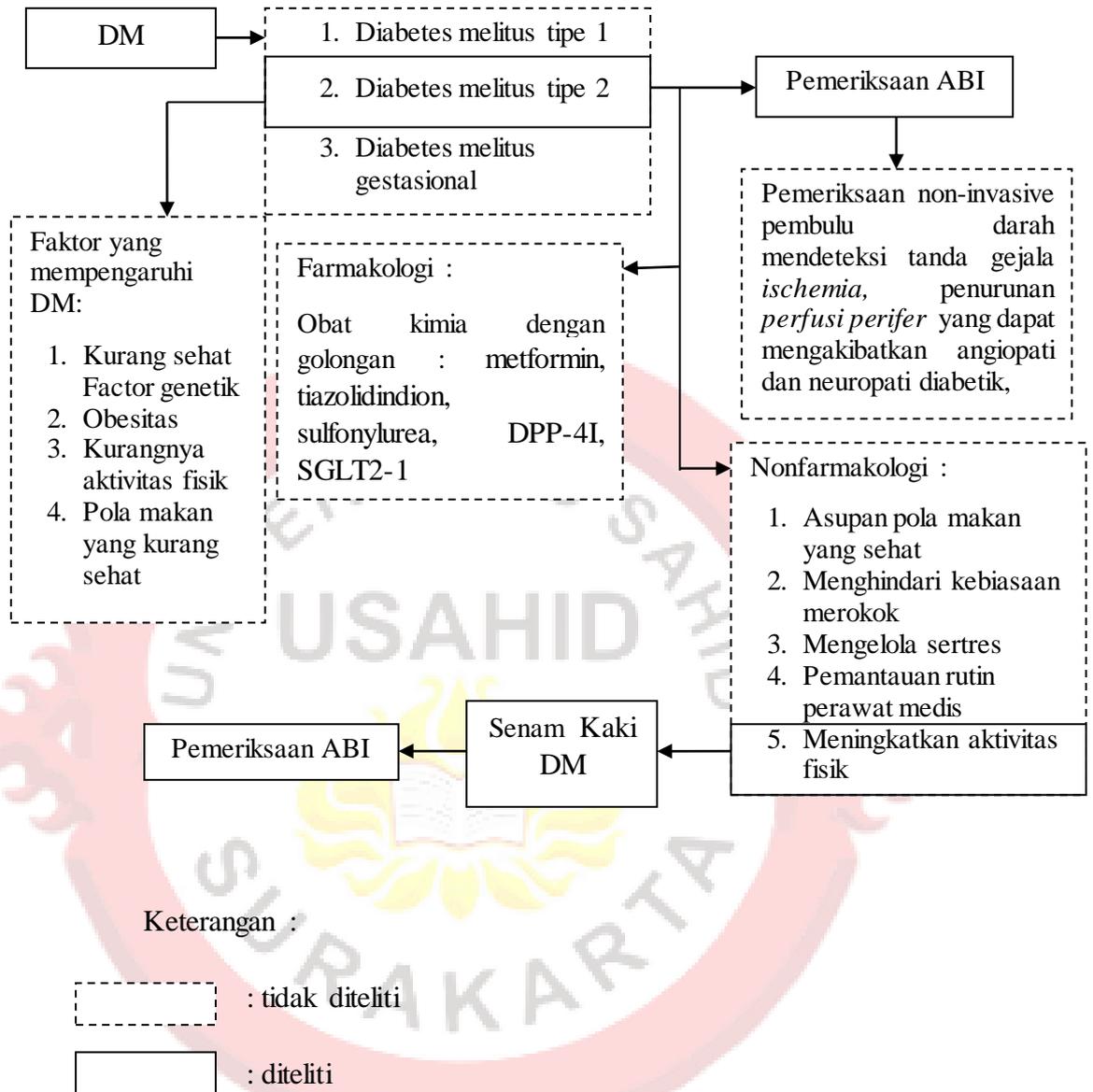
- j) Posisikan kaki dengan tumit saling menempel dan letakkan bola diantara kedua kaki, lakukan gerakan menggenggam dan melepas bola sebanyak 8 kali.



Gambar 2.10 gerakan menggenggam dan melepaskan bola.

Sumber : Hardika (2018)

## B. Kerangka Teori

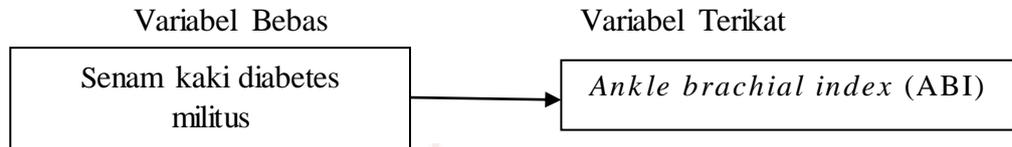


Gambar 2.11 Kerangka Teori

Sumber : American Diabetes Association. (2021), International Diabetes Federation. (2019), Wijaya (2023), Lestari (2024)

### C. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori diatas maka dapat digambarkan kerangka konsep penelitian sebagai berikut :



Gambar 2.12 Konsep Teori

### D. Hipotesis

Hipotesis jawaban sementara dari rumusan masalah atau pernyataan penelitian (Listiyani 2023). Hipotesis dalam pengertian ini adalah : ada pengaruh senam kaki diabetes dengan bola kasti terhadap nilai *ankle brachial index* pada pasien dm tipe 2 di wilayah Desa Malangjiwan.