

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Diabetes Millitus

##### 2.1.1 Definisi

DM adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Perkumpulan Endokrin Indonesia [PERKENI], 2006). Sedangkan menurut Sherwood (2011) DM, yaitu diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang disebabkan karena keadaan hiperglikemia (kadar gula dalam darah meningkat). Penyakit DM inisering disebut sebagai *the silent killer*, karena penyakit ini dapat menyerang semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan padapenderitanya.

##### 2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

DM diklasifikasikan menjadi 4 yaitu, DM Tipe 1, DM Tipe 2, DM Gestasional, dan DM tipe khusus (Price & Wilson, 2006)

###### 1. DM Tipe 1

Berkurangnya sekresi insulin akibat kerusakan sel  $\beta$  pankreas yang didasari proses autoimun adalah penyebab utama terjadinya DM Tipe 1 (Price & Wilson, 2006). Pasien dengan DM Tipe 1 ini, membutuhkan penyuntikan insulin yang berguna untuk mengendalikan kadar glukosa darah (PERKENI, 2006).

## 2. DM Tipe 2

DM Tipe 2 biasanya terjadi pada usia pertengahan dan kebanyakan penderita memiliki kelebihan berat badan atau *obesitas* (Smeltzer & Bare, 2002). PERKENI (2006) mengatakan, DM Tipe 2 terjadi akibat penurunan sensitifitas terhadap insulin (retensi insulin) atau bisa juga akibat penurunan jumlah produksi insulin.

## 3. DM Gestasional (GDM)

DM gestasional menurut PERKENI (2006), merupakan diabetes yang timbul selama penderita dalam berada pada masa kehamilan. Penyebab munculnya penyakit DM gestasional ini adalah karena meningkatnya sekresi berbagai hormon yang mempunyai efek metabolik terhadap toleransi senyawa glukosa, akan tetapi DM gestasional akan hilang setelah proses persalinan selesai (Price & Wilson, 2006).

## 4. DM Tipe Lain

Selain ketiga tipe DM yang sudah disebutkan, masih terdapat jenis DM lain yang dapat dikategorikan sebagai jenis DM tipe lain. DM tipe ini terjadi karena adanya penyakit pada pankreas yang merusak sel  $\beta$  pankreas sehingga mengakibatkan kegagalan dalam menghasilkan insulin secara teratur sesuai dengan kebutuhan tubuh. Sindrom hormonal yang dapat mengganggu sekresi dan menghambat kerja insulin yaitu sindrom chusing, akromegali dan sindrom genetik (Arisman, 2011).

### 2.1.3 Etiologi

Smeltzer & Bare (2002) mengemukakan, ada beberapa etiologi diabetes melitus yaitu:

#### 1. DM Tipe 1

##### a. Faktor Genetik

Penderita diabetes tidak mewarisi DM Tipe 1 itu sendiri; tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik ke arah terjadinya DM Tipe 1. Kecenderungan genetik ini ditemukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA.

##### b. Faktor Imunologi

Adanya respon autoimun yang merupakan respon abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing.

##### c. Faktor Lingkungan

Lingkungan juga dapat menjadi pemicu munculnya penyakit DM Tipe 1. Virus atau toksin tertentu dapat memicu proses otoimun yang menimbulkan destruksi selbeta, sehingga berpotensi terkena penyakit diabetes melitus tipe I.

#### 2. DM Tipe 2

Mekanisme yang tepat yang menyebabkan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin pada DM Tipe 2 masih belum diketahui.

Faktor genetik memegang peranan dalam proses terjadinya resistensi

insulin. Ada beberapa faktor resiko DM Tipe 2 yaitu: usia (resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas 65 th), obesitas, dan riwayat keluarga.

#### 2.1.4 Faktor resiko DM

Faktor resiko diabetes mellitus dapat dikelompokkan menjadi faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti ras dan etnik, umur, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan diabetes mellitus, riwayat melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4000 gram dan riwayat lahir dengan berat badan rendah (kurang dari 2500 gram). Sedangkan faktor resiko yang dapat dimodifikasi erat kaitannya dengan perilaku yang kurang sehat, yaitu berat badan lebih, obesitas abdominal/sentral, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia, diet tidak sehat/tidak seimbang, riwayat Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau Gula Darah Puasa terganggu (GDP terganggu), dan merokok (KEMENKES RI, 2014).

Beberapa faktor yang diketahui dapat mempengaruhi DM Tipe 2 (Smetzer & Bare, 2008) antara lain :

1. Kelainan genetik

DM dapat menurun menurut silsilah keluarga yang mengidap diabetes, karena gen yang mengakibatkan tubuh tak dapat menghasilkan insulin dengan baik.

## 2. Usia

Umumnya pasien DM Tipe 2 mengalami perubahan fisiologi yang secara drastis, DM Tipe 2 sering muncul setelah usia 30 tahun ke atas dan pada mereka yang berat badannya berlebihan sehingga tubuhnya tidak peka terhadap insulin.

## 3. Gaya hidup stress

Stress kronis cenderung membuat seseorang makan-makanan yang manis-manis untuk meningkatkan kadar lemak serotonin otak. Serotonin ini mempunyai efek penenang sementara untuk meredakan stresnya. Tetapi gula dan lemak berbahaya bagi mereka yang beresiko mengidap penyakit DM Tipe 2.

## 4. Pola makan yang salah

Pada pasien DM Tipe 2 terjadi obesitas (gemuk berlebihan) yang dapat mengakibatkan gangguan kerja insulin (resistensi insulin). Obesitas bukan karena makanan yang manis atau kaya lemak, tetapi lebih disebabkan jumlah konsumsi yang terlalu banyak, sehingga cadangan gula darah yang disimpan didalam tubuh sangat berlebihan. Sekitar 80% pasien DM Tipe 2 adalah mereka yang tergolong gemuk.

### 2.1.5 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis DM dikaitkan dengan konsekuensi metabolik. Pasien dengan DM Tipe 1 sering memperlihatkan gejala seperti lemah, poliuria, polidipsia, turunnya berat badan, polifagia, somnolen

yang terjadi selama beberapa hari atau beberapa minggu. Sebaliknya pasien DM Tipe 2 mungkin sama sekali tidak memperlihatkan gejala apapun, dan diagnosis hanya dibuat berdasarkan pemeriksaan darah di Laboratorium dan melakukan tes toleransi glukosa (Price & Wilson, 2006). Gejala kronis yang timbul seperti kesemutan, kulit terasa panas, rasa tebal di kulit, kram, mata kabur, gatal di sekitar kemaluan terutama wanita, gigi mudah goyah dan mudah lepas kemampuan seksual menurun, bahkan impotensi.

#### 2.1.6 Patofisiologi

Insulin merupakan suatu hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa darah. Secara fisiologi, insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada membran sel sehingga menimbulkan reaksi. Reaksi yang dihasilkan oleh adanya ikatan antara reseptor dengan insulin tersebut adalah uptake glukosa oleh insulin dan terjadinya metabolisme glukosa dalam sel (Guyton & Hall, 2007). Resistensi insulin yang terjadi pada DM Tipe 2 disebabkan karena fungsi fisiologi insulin terganggu, yaitu menurunnya kemampuan insulin dalam berkaitan dengan reseptor sehingga jumlah glukosa yang di metabolisme di dalam sel berkurang. Gangguan sekresi insulin yang terjadi pada DM Tipe 2 disebabkan oleh menurunnya kemampuan sel beta dalam mengsekresikan insulin (Price & Wilson, 2006).

Dampak yang diakibatkan dari adanya resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin adalah meningkatnya kadar glukosa darah

karena glukosa tidak mengalami metabolisme di dalam sel, untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah adalah harus terdapat peningkatan jumlah insulin yang disekresikan (Guyton & Hall, 2007). Jika semakin banyak glukosa yang tidak dapat dimetabolisme dan digunakan oleh jaringan, maka kebutuhan jaringan terhadap glukosa semakin meningkat. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya proses pemecahan lemak dan protein atau sering disebut dengan *glukoneogenesis* (Smeltzer & Bare, 2002).

Proses glukoneogenesis menghasilkan produk sampingan lemak dan protein yang berupa asam lemak dan badan keton. Produk sampingan ini akan menumpuk di dalam pembuluh darah sehingga mengakibatkan penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis). Penyempitan pembuluh darah juga diakibatkan oleh kerusakan sel endotel pembuluh darah karena kadar glukosa darah yang meningkat. Penyempitan pembuluh darah tersebut mengakibatkan berkurangnya suplai darah ke jaringan sehingga jaringan mengalami iskemik dan nekrosis serta memicu terjadinya berbagai komplikasi (Smeltzer & Bare, 2002).

#### 2.1.7 Komplikasi

DM merupakan penyakit yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Komplikasi pada pasien DM dibagi menjadi dua yaitu komplikasi metabolik akut dan komplikasi metabolik kronik (Smeltzer & Bare, 2002).

## 1. Komplikasi metabolik akut

Komplikasi metabolik akut terjadi akibat ketidakseimbangan pendek dari glukosa darah seperti, hipoglikemia, ketoasidosis diabetik, dan sindrom hiperglikemik hiperosmolar non ketotik.

## 2. Komplikasi metabolik Kronis

Komplikasi metabolik kronis umumnya terjadi 10 sampai 15 tahun setelah awitan. Komplikasi kronis tersebut seperti : (a) makrovaskuler (penyakit pembuluh darah besar), mengenai sirkulasi koroner, vaskular perifer dan vaskular serebral, (b) Mikrovaskuler (penyakit pembuluh darah kecil), mengenai mata (retinopati) dan ginjal (neuropati). Penyakit neuropati, mengenai saraf sensorik-motorik dan autonomi serta menunjang masalah seperti impotensi dan ulkus pada kaki. Awitan dapat ditunda atau diperlambat kedatangannya dengan cara mengontrol kadar gula darah baik. Hal ini bermanfaat untuk menunda awitan komplikasi mikrovaskuler maupun makrovaskuler.

### 2.1.8 Penatalaksanaan

Pengelolaan DM dimulai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani selama beberapa waktu (2-4 minggu). Apabila kadar glukosa darah belum mencapai sasaran, dilakukan intervensi farmakologis dengan obat hipoglikemik oral (OHO) dan atau suntikan insulin. Pada keadaan tertentu, OHO dapat segera diberikan secara tunggal atau langsung kombinasi, sesuai indikasi. Dalam keadaan dekompensasi metabolik berat, misalnya ketoasidosis, stres berat, berat



badan yang menurun dengan cepat, adanya ketonuria, insulin dapat segera diberikan (PERKENI, 2011). Menurut PERKENI (2011), ada 4 pilar dalam penatalaksanaan DM yaitu, edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, dan terapi farmakologis.

#### 1. Edukasi

Diabetes Tipe 2 umumnya terjadi pada saat pola gaya hidup dan perilaku telah terbentuk dengan mapan. Pemberdayaan penyandang DM memerlukan partisipasi aktif pasien, keluarga dan masyarakat. Tim kesehatan mendampingi pasien dalam menuju perubahan perilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif dan upaya peningkatan motivasi. Edukasi yang diberikan yaitu tentang pemantauan glukosa darah mandiri, tanda dan gejala hiperglikemi serta cara mengatasinya harus diberikan kepada pasien. Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan secara mandiri setelah mendapat pelatihan khusus.

#### 2. Terapi Nutrisi Medis

Terapi Nutrisi Medis (TNM) merupakan bagian dari penatalaksanaan DM secara total. Kunci keberhasilan TGM adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain dan pasien itu sendiri). Setiap penyandang diabetes melitus sebaiknya mendapat TNM sesuai dengan kebutuhannya guna mencapai sasaran terapi. Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes melitus hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai

dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pada penyandang diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin.

Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari:

a. Karbohidrat

- 1) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi.
- 2) Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan
- 3) Makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi.
- 4) Gula dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang DM dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain.
- 5) Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
- 6) Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*Accepted Daily Intake*) Makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari. Kalau diperlukan dapat diberikan makanan selingan buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

b. Lemak

- 1) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori. Tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.

- 2) Lemak jenuh < 7 % kebutuhan kalori.
- 3) Lemak tidak jenuh ganda < 10 %, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal.
- 4) Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain : daging berlemak dan susu penuh (*whole milk*).
- 5) Anjuran konsumsi kolesterol < 300 mg/hari.

c. Protein

- 1) Dibutuhkan sebesar 10 – 20% total asupan energi.
- 2) Sumber protein yang baik adalah *seafood* (ikan, udang, cumi, dll), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, tempe.
- 3) Pada pasien dengan nefropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologik tinggi.

d. Natrium

- 1) Anjuran asupan natrium untuk penyandang DM sama dengan anjuran untuk masyarakat umum yaitu tidak lebih dari 3000 mg atau sama dengan 6-7 g (1 sendok teh) garam dapur.
- 2) Mereka yang hipertensi, pembatasan natrium sampai 2400mg garam dapur.
- 3) Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

e. Serat

Seperti halnya masyarakat umum penyandang DM dianjurkan mengonsumsi cukup serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat, karena mengandung vitamin, mineral, serat dan bahan lain yang baik untuk kesehatan. Anjuran konsumsi serat adalah  $\pm 25$  g/1000 kkal/hari.

f. Pemanis alternatif

Pemanis dikelompokkan menjadi pemanis bergizi dan pemanis tak bergizi. Termasuk pemanis bergizi adalah gula alkohol dan fruktosa. Gula alkohol antara lain *isomalt*, *lactitol*, *maltitol*, *mannitol*, *sorbitol* dan *xylitol*. Dalam penggunaannya, pemanis bergizi perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang diabetes karena efek samping pada lemak darah. Pemanis tak bergizi termasuk: aspartam, sakarin, acesulfame potassium, sukralose, neotame. Pemanis aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake / ADI*).

g. Kebutuhan kalori

Ada beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan penyandang DM. Diantaranya adalah dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori / kg BB ideal, ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor yaitu jenis kelamin, umur, aktivitas, berat badan.

Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain :

1) Jenis Kelamin

Kebutuhan kalori pada wanita lebih kecil daripada pria.

Kebutuhan kalori wanita sebesar 25 kal/kg BB dan untuk pria sebesar 30 kal/ kg BB.

2) Umur

Untuk pasien usia di atas 40 tahun, kebutuhan kalori dikurangi 5% untuk dekade antara 40 dan 59 tahun, dikurangi 10% untuk usia 60 s/d 69 tahun dan dikurangi 20%, di atas 70 tahun.

3) Aktivitas Fisik atau Pekerjaan

Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik. Penambahan sejumlah 10% dari kebutuhan basal diberikan pada keadaan istirahat, 20% pada pasien dengan aktivitas ringan, 30% dengan aktivitas sedang, dan 50% dengan aktivitas sangat berat.

4) Berat Badan

Bila kegemukan dikurangi sekitar 20-30% bergantung kepada tingkat kegemukan. Bila kurus ditambah sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB. Untuk tujuan penurunan berat badan jumlah kalori yang diberikan paling sedikit 1000 - 1200 kkal perhari untuk wanita dan 1200 - 1600 kkal perhari untuk pria. Makanan sejumlah kalori terhitung dengan komposisi tersebut di atas dibagi dalam 3 porsi besar

untuk makan pagi (20%), siang (30%) dan sore (25%) serta 2-3 porsi makanan ringan (10-15%) di antaranya. Untuk meningkatkan kepatuhan pasien, sejauh mungkin perubahan dilakukan sesuai dengan kebiasaan. Untuk penyandang DM yang mengidap penyakit lain, pola pengaturan makan disesuaikan dengan penyakit penyertanya.

### 3. Latihan jasmani

Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit), merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2. Kegiatan sehari-hari seperti berjalan kaki ke pasar, menggunakan tangga, berkebun harus tetap dilakukan. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti: jalan kaki, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kebugaran jasmani. Untuk mereka yang relatif sehat, intensitas latihan jasmani bisa ditingkatkan, sementara yang sudah mendapat komplikasi diabetes melitus dapat dikurangi. Hindarkan kebiasaan hidup yang kurang gerak atau bermalas-malasan.

#### 4. Terapi Farmakologis

Terapi Farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makanan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat).

a. Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi 5 golongan:

- 1) Pemicu sekresi insulin (*insulin secretagogue*): sulfonilurea dan glinid.
- 2) Penambah sensitivitas terhadap insulin: metformin, tiazolidindion.
- 3) Penghambat glukoneogenesis (metformin).
- 4) Penghambat absorpsi glukosa: penghambat glukosidase alfa.
- 5) DPP-IV inhibitor

b. Terapi Insulin

Pada DM Tipe 1, tubuh kehilangan kemampuan untuk memproduksi insulin. Dengan demikian insulin eksogenus harus diberikan dalam jumlah tak terbatas. Pada DM Tipe 2, insulin mungkin diperlukan sebagai terapi jangka panjang untuk mengendalikan kadar glukosa darah jika diet dan OHO tidak berhasil mengontrolnya.

### 2.2 Diabetes Self Management Education (DSME)

#### 2.2.1 Definisi DSME

*Diabetes Self Management Education (DSME)* adalah suatu proses berkelanjutan yang dilakukan untuk memfasilitasi pengetahuan, keterampilan dan kemampuan pasien DM untuk melakukan perawatan

mandiri (Funnell et.al, 2008), Menurut Jack et all (2004) *DSME* dilakukan dengan menggunakan metode pedoman, konseling dan intervensi perilaku untuk meningkatkan pengetahuan mengenai DM dan meningkatkan keterampilan individu dan keluarga dalam pengelolaan DM. *DSME* dapat dilakukan di berbagai metode, bisa dilakukan secara individu maupun berkelompok. Metode individu biasanya dilakukan dalam setting rumah sakit sedangkan dalam kelompok lebih bervariasi, dapat dilakukan di rumah sakit, komunitas, group diabetes, kelas atau organisasi diabetes (Rickheim P.L, Weaver T.W, Flader J, Kendall D.M, 2002).

#### 2.2.2 Tujuan *DSME*

Tujuan *DSME* adalah mengoptimalkan kontrol metabolik dan kualitas hidup pasien dalam upaya mencegah komplikasi akut dan kronis, sekaligus mengurangi penggunaan biaya perawatan klinis (Norris et.al., 2002). Menurut Funnell et.al. (2008) tujuan umum *DSME* adalah mendukung pengambilan keputusan, perawatan diri, pemecahan masalah, dan kolaborasi aktif dengan tim kesehatan untuk meningkatkan hasil klinis, status kesehatan, dan kualitas hidup

#### 2.2.3 Prinsip *DSME*

Prinsip utama *DSME* menurut Funnell et.al. (2008) adalah pendidikan DM efektif dalam memperbaiki hasil klinis dan kualitas hidup pasien meskipun dalam jangka pendek, *DSME* telah berkembang dari model pengajaran primer menjadi lebih teoritis yang



berdasarkan pada model pemberdayaan pasien, tidak ada program edukasi yang terbaik namun program edukasi yang menggabungkan strategi perilaku dan psikososial terbukti dapat memperbaiki hasil klinis, dukungan yang berkelanjutan merupakan aspek yang sangat penting untuk mempertahankan kemajuan yang diperoleh pasien selama program *DSME*, dan penetapan tujuan-perilaku adalah strategi efektif mendukung *selfcare behaviour*.

#### 2.2.4 Komponen *DSME*

Menurut Schumacher dan Jancksonville (2005 dalam Rondhianto, 2012) komponen dalam *DSME* yaitu:

1. Pengetahuan dasar tentang diabetes, meliputi definisi, patofisiologi dasar, alasan pengobatan, dan komplikasi DM.
2. Pengobatan, meliputi definisi, tipe, dosis, dan cara menyimpan. Penggunaan insulin meliputi dosis, jenis insulin, cara penyuntikan, dan lainnya. Penggunaan Obat Hipoglikemik Oral (OHO) meliputi dosis dan waktu minum.
3. Monitoring, meliputi penjelasan monitoring yang perlu dilakukan, pengertian tujuan, dan hasil dari monitoring, dampak hasil dan strategi lanjutan, peralatan yang digunakan dalam monitoring, frekuensi, dan waktu pemeriksaan.
4. Nutrisi, meliputi fungsi nutrisi bagi tubuh, pengaturan diet, kebutuhan kalori jadwal makan, manajemen nutrisi saat sakit, kontrol berat badan, gangguan makan.

5. Olahraga dan aktivitas, meliputi kebutuhan evaluasi kondisi medis sebelum melakukan olahraga, penggunaan alas kaki dan alat pelindung dalam berolahraga, pemeriksaan kaki dan alas kaki yang digunakan, dan pengaturan kegiatan saat kondisi metabolisme tubuh sedang buruk.
6. Stres dan psikososial, meliputi identifikasi faktor yang menyebabkan terjadinya distres, dukungan keluarga dan lingkungan dalam kepatuhan pengobatan.
7. Perawatan kaki, meliputi insidensi gangguan pada kaki, penyebab, tanda dan gejala, cara mencegah, komplikasi, pengobatan, rekomendasi pada pasien jadwal pemeriksaan berkala.
8. Sistem pelayanan kesehatan dan sumber daya, meliputi pemberian informasi tentang tenaga kesehatan dan sistem pelayanan kesehatan yang ada di lingkungan pasien yang dapat membantu pasien.

#### 2.2.5 Tingkat Pembelajaran *DSME*

Menurut Jones et.al. (2008) tingkat pembelajaran *DSME* terbagi menjadi tiga tingkatan, yaitu:

1. *Survival/basic level*

Edukasi yang diberikan kepada pasien pada tingkat ini meliputi pengetahuan, keterampilan dan motivasi untuk melakukan perawatan diri dalam upaya mencegah, mengidentifikasi dan mengobati komplikasi jangka pendek.

## 2. *Intermediate level*

Edukasi yang diberikan kepada pasien pada tingkat ini meliputi pengetahuan, keterampilan dan motivasi untuk melakukan perawatan diri dalam upaya mencapai kontrol metabolik yang direkomendasikan, mengurangi resiko komplikasi jangka panjang dan memfasilitasi penyesuaian hidup pasien.

## 3. *Advanced level*

Edukasi yang diberikan kepada pasien pada tingkat ini meliputi pengetahuan, keterampilan dan motivasi untuk melakukan perawatan diri dalam upaya mendukung manajemen DM secara intensif untuk kontrol metabolik yang optimal, dan integrasi penuh ke dalam kegiatan perawatan kehidupan pasien.

### 2.2.6 Pelaksanaan *DSME*

*DSME* dapat dilakukan secara individu maupun kelompok, baik di klinik maupun komunitas (Norris et.al., 2002). Pelaksanaan *DSME* dapat dilakukan sebanyak 4 sesi dengan durasi waktu antara 1-2 jam untuk tiap sesi (Central Dupage Hospital, 2011), yaitu:

1. Sesi 1 membahas pengetahuan dasar tentang DM (definisi, etiologi, klasifikasi, etiologi, manifestasi klinis, patofisiologi, diagnosis, pencegahan, pengobatan, komplikasi)
2. Sesi 2 membahas pengaturan nutrisi/diet dan aktivitas/latihan fisik yang dapat dilakukan

3. Sesi 3 membahas perawatan kaki dan monitoring yang perlu dilakukan
4. Sesi 4 membahas manajemen stress dan dukungan psikososial, dan akses pasien terhadap fasilitas pelayanan kesehatan.

## 2.3 Konsep Aktivitas Fisik

### 2.3.1 Pengertian Aktivitas Fisik

Menurut WHO aktivitas fisik (*physical activity*) merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik melibatkan proses biokimia dan biomekanik. Aktivitas fisik dapat dikelompokkan berdasarkan tipe dan intensitasnya. Seringkali orang menukarkan istilah aktivitas fisik dengan latihan olahraga atau exercise. olahraga (*exercise*) merupakan bagian dari aktivitas fisik atau dapat dikatakan latihan olahraga (*exercise*) adalah aktivitas fisik yang terencana, terstruktur, berulang, dan bertujuan untuk memelihara kebugaran fisik (Haskell & Kiernan 2000).

Aktivitas fisik adalah setiap pergerakan tubuh akibat aktivitas otot – otot skelet yang mengakibatkan pengeluaran energi. Setiap orang melakukan aktivitas fisik antara individu satu dengan yang lain tergantung gaya hidup perorangan dan faktor lainnya. Aktivitas fisik terdiri dari aktivitas selama bekerja, tidur, dan pada waktu senggang. Latihan fisik yang terencana, terstruktur, dilakukan berulang-ulang termasuk olahraga fisik merupakan bagian dari aktivitas fisik.

Aktivitas fisik sedang yang dilakukan secara terus menerus dapat mencegah resiko terjadinya penyakit tidak menular seperti penyakit pembuluh darah, diabetes, kanker dan lainnya (Kristanti *et al.*, 2002).

Aktivitas yang dilakukan setiap orang berbeda-beda, dengan aktivitas fisik berarti otot tubuh bergerak dan menghasilkan energi. Menurut Baecke aktivitas fisik dibagi menjadi 3 komponen yaitu aktivitas yang dilakukan selama bekerja atau berhubungan dengan pekerjaan, aktivitas yang dilakukan di rumah yang merupakan bagian dari aktivitas sehari-hari, dan aktivitas yang dilakukan pada saat waktu luang atau di luar pekerjaan serta aktivitas harian termasuk di dalamnya adalah latihan fisik dan olahraga (Anugrah, 2013). Pekerjaan merupakan salah satu bagian utama dalam memperbaiki aktivitas fisik untuk melatih pergerakan tubuh serta meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi. Olahraga merupakan gerakan tubuh yang berirama dan teratur untuk memperbaiki dan meningkatkan kebugaran. Aktivitas fisik dan waktu dalam berolahraga memiliki peranan penting terhadap kejadian obesitas yang berdampak pada angka kesakitan dan kematian. Ukti lain yang terkait bahwa tingkat aktivitas berolahraga dari tingkat sedang sampai tingkat berat dapat mengurangi resiko penyakit DM, jantung dan semua faktor penyebab kematian. Aktivitas fisik dapat dilakukan ketika seseorang memiliki waktu luang dalam hal ini kegiatan fisik seperti berjalan, bersepeda,

dll dilakukan untuk melatih gerakan otot dan mengembalikan kebugaran jasmani seseorang.

Aktivitas fisik dapat digolongkan menjadi 3 tingkatan yaitu kegiatan ringan, sedang, berat. Kegiatan ringan yaitu hanya memerlukan sedikit tenaga dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernafasan atau ketahanan, contoh : berjalan kaki, menyapu lantai, mencuci baju/piring, mencuci kendaraan berdandan, duduk dan menonton televisi. Kegiatan sedang yaitu membutuhkan tenaga intens atau terus menerus dan gerakan otot dengan kelenturan, contoh : berlari kecil, tenis meja, berenang, bersepeda dan jalan cepat. Kegiatan berat yaitu biasanya berhubungan dengan olahraga, membutuhkan kekuatan dan berkeringat, contoh : berlari, bermain sepak bola, aerobic dan bela diri (Nurmalina, 2011).

Metode untuk mengetahui perkiraan pengeluaran energi metode kuesioner dan wawancara adalah bentuk metode yang lebih mudah dan murah. Pada metode ini subjek diwawancara untuk mengingat jenis aktifitas fisik dan lamanya aktifitas fisik tersebut dilakukan selama 24 jam yang lalu. Pada metode ini harus dipersiapkan kuesioner yang akan digunakan sebagai form yang akan diisi oleh responden yang diteliti atau sebagai pedoman wawancara aktifitas fisik yang dilakukan selama 24 jam yang lalu. Kuesioner yang dipakai untuk mengukur perkiraan aktivitas fisik adalah kuesioner Baecke. Baecke dkk mengembangkan sebuah kuesioner untuk

mengevaluasi aktivitas fisik seseorang dan memisahkannya menjadi tiga kategori penghitungan (Aktivitas Ringan = <5,6, Aktivitas Sedang = 5,6-7,9, Aktivitas Berat = >7,9). Kuesioner Baecke berisi 15 pertanyaan yang terbagi menjadi tiga bagian yaitu indeks pekerjaan, indeks olahraga dan indeks waktu luang. Setiap pertanyaan diberi skor dan dikalkulasi dengan rumus yang ada.

### Indeks Pekerjaan

PERTANYAAN	RESPON	NILAI
Apa pekerjaan utama anda ?	Aktivitas rendah	1
	Aktivitas sedang	3
	Aktivitas berat	5
Ditempat kerja saya duduk	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Ditempat kerja saya berdiri	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Ditempat kerja saya berjalan	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Ditempat kerja saya mengangkat benda berat	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Setelah bekerja saya merasa lelah	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5

Ditempat kerja saya berkeringat	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Bila di bandingkan orang yang sebaya dengan saya pekerjaan saya termasuk	Lebih sangat berat	1
	Lebih berat	2
	Sama berat	3
	Lebih ringan	4
	Lebih sangat ringan	5

- 1) Aktivitas rendah termasuk pekerjaan klerus, mengemudi, pembukuan, mengajar belajar, praktek, kerja rumah tangga, dan pekerjaan yang membutuhkan pendidikan.
  - 2) Aktivitas sedang termasuk pekerjaan tukang kebun, plumbing pabrik, dan pertanian.
  - 3) Aktivitas tinggi meliputi pekerjaan konstruksi dermaga, dan olah raga profesional.
- Indeks kerja =  $((6 - (\text{poin untuk duduk})) + \text{SUM} (\text{poin untuk 7 parameter lainnya})) / 8$

#### Indeks Olahraga

PERTANYAAN	JAWABAN	NILAI
Apakah anda berolahraga ?	Skor olahraga =>12	5
	Skor olahraga 8-12	4
	Skor olahraga 4-8	3
	Skor olahraga 0,01-4	2
	Skor olahraga 0	1
	Tidak	0
Bila di bandingkan orang yang sebaya dengan saya, aktivitas saya selama waktu luang?	Sangat banyak	5
	Lebih banyak	4
	Sama banyak	3
	Kurang	2
	Sangat kurang	1
Selama waktu luang saya sering	Selalu	5



berkeringat	Sering	4
	Kadang-kadang	3
	Jarang	2
	Tidak pernah	1
Selama waktu luang saya berolahraga	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5

PERTANYAAN	JAWABAN	NILAI
Olahraga apa yang kedua paling sering anda lakukan ? sebutkan .....	Intensitas rendah (billiard, melaut, bowling, golf dll)	0,76
	Intensitas sedang (badminton, bersepeda, menari, berenang, tenis)	1,26
	Intensitas tinggi (bertinju, bola basket, sepak bola, mendaki gunung)	1,76
Berapa jam anda melakukan olahraga tsb dalam seminggu ?	< 1 jam	0,5
	1-2 jam	1,5
	2-3 jam	2,5
	3-4 jam	3,5
	>4 jam	4,5
Berapa bulan anda melakukan olahraga tsb dalam setahun ?	< 1 bulan	0,04
	1-3 bulan	0,17
	4-7 bulan	0,42
	7-9 bulan	0,67
	>9 bulan	0,92

PERTANYAAN	JAWABAN	NILAI
Olahraga apa yang kedua paling sering anda lakukan ? sebutkan .....	Intensitas rendah (billiard, melaut, bowling, golf dll)	0,76
	Intensitas sedang (badminton, bersepeda, menari, berenang, tenis)	1,26
	Intensitas tinggi (bertinju, bola basket, sepak bola, mendaki gunung)	1,76
Berapa jam anda melakukan	< 1 jam	0,5

olahraga tsb dalam seminggu ?	1-2 jam	1,5
	2-3 jam	2,5
	3-4 jam	3,5
	>4 jam	4,5
Berapa bulan anda melakukan olahraga tsb dalam setahun ?	< 1 bulan	0,04
	1-3 bulan	0,17
	4-7 bulan	0,42
	7-9 bulan	0,67
	>9 bulan	0,92

- Skor olahraga sederhana = (nilai intensitas olahraga yang paling sering) \* (nilai untuk mingguan paling sering Olahraga) \* (nilai untuk proporsi tahunan olahraga paling sering) \* ((nilai intensitas olahraga kedua) \* (nilai untuk Mingguan olahraga kedua) \* (nilai untuk proporsi tahunan olahraga kedua))  
Indeks olahraga = (SUM (poin untuk semua 4 parameter)) / 4

### Indeks Waktu Luang

PERTANYAAN	RESPON	NILAI
Selama waktu luang apakah anda menonton televisi?	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Selama waktu luang apakah anda berjalan-jalan ?	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Selama waktu luang apakah anda bersepeda?	Tidak pernah	1
	Jarang	2
	Kadang-kadang	3
	Sering	4
	Selalu	5
Berapa menit anda berjalan/bersepeda per hari ke dan bekerja, sekolah,berbelanja ?	5 menit	1
	5-15 menit	2
	12-30 menit	3
	30-45 menit	4
	>45 menit	5

- Indeks waktu luang = ((6 – (poin untuk menonton televisi)) + SUM (poin untuk sisa 3 item)) / 4

### 2.3.2 Tujuan Aktivitas Fisik

Tujuan aktivitas fisik adalah memperbaiki kemampuan *skill* atau penampilan (*performance*) individu sesuai dengan kebutuhan olahraga yang digeluti, serta bertujuan untuk meningkatkan kesegaran jasmani dan menjaga kesehatan. Latihan yang dilakukan berulang-ulang dapat meningkatkan *skill*, keterampilan (kemampuan teknik), dan penampilan individu, sehingga akan muncul penampilan yang maksimal. Selain itu, juga dapat meningkatkan kekuatan daya tahan otot dan sistem kardiorespirasi (Ariani, 2011).

### 2.3.3 Manfaat Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dan latihan fisik terstruktur dapat menurunkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner, stroke, DM tipe 2, beberapa jenis kanker (misal kanker kolon payudara) dan memperbaiki profil kesehatan melalui perbaikan tekanan darah, profil lipoprotein, *C-reactive protein*, sensitivitas insulin. Aktivitas fisik secara teratur memiliki efek yang menguntungkan terhadap kesehatan yaitu :

1. Terhindar dari penyakit jantung, stroke, osteoporosis, kanker, tekanan darah tinggi, kencing manis, dan lain-lain
2. Berat badan terkendali
3. Otot lebih lentur dan tulang lebih kuat
4. Bentuk tubuh menjadi ideal dan proporsional
5. Lebih percaya diri
6. Lebih bertenaga dan bugar

7. Secara keseluruhan keadaan kesehatan menjadi lebih baik (Pusat Promosi Kesehatan Departemen Kesehatan RI 2006 )

#### 2.3.4 Tipe-tipe Aktivitas Fisik

Ada 3 tipe/macam/sifat aktivitas fisik yang dapat kita lakukan untuk mempertahankan kesehatan tubuh yaitu :

##### 1. *Ketahanan (endurance)*

Aktivitas fisik yang bersifat untuk ketahanan, dapat membantu jantung, paru-paru, otot, dan sistem sirkulasi darah tetap sehat dan membuat kita lebih bertenaga. Untuk mendapatkan ketahanan maka aktivitas fisik yang dilakukan selama 30 menit (4-7 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti:

- a. Berjalan kaki, misalnya turunkan dari bus lebih awal menuju tempat kerja kira-kira menghabiskan 20 menit berjalan kaki dan saat pulang berhenti di halte yang menghabiskan 10 menit berjalan kaki menuju rumah
- b. Lari ringan
- c. Berenang, senam
- d. Bermain tenis
- e. Berkebun dan kerja di taman.

##### 2. *Kelenturan (flexibility)*

Aktivitas fisik yang bersifat untuk kelenturan dapat membantu pergerakan lebih mudah, mempertahankan otot tubuh tetap lemas (lentur) dan sendi berfungsi dengan baik. Untuk mendapatkan

kelenturan maka aktivitas fisik yang dilakukan selama 30 menit (4-7 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti :

- a. Peregangan, mulai dengan perlahan-lahan tanpa kekuatan atau sentakan, lakukan secara teratur untuk 10-30 detik, bisa mulai dari tangan dan kaki
- b. Senam *taichi*, yoga
- c. Mencuci pakaian, mobil
- d. Mengepel lantai.

### 3. Kekuatan (*strength*)

Aktivitas fisik yang bersifat untuk kekuatan dapat membantu kerja otot tubuh dalam menahan sesuatu beban yang diterima, tulang tetap kuat, dan mempertahankan bentuk tubuh serta membantu meningkatkan pencegahan terhadap penyakit seperti osteoporosis.

Untuk mendapatkan kelenturan maka aktivitas fisik yang dilakukan selama 30 menit (2-4 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti :

- a. Push-up, pelajari teknik yang benar untuk mencegah otot dan sendi dari kecelakaan
- b. Naik turun tangga
- c. Angkat berat/beban
- d. Membawa belanjaan
- e. Mengikuti kelas senam terstruktur dan terukur (*fitness*)

Aktivitas fisik tersebut akan meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi (pembakaran kalori), misalnya:

- 1) Berjalan kaki (5,6-7 kkal/menit)
- 2) Berkebun (5,6 kkal/menit)
- 3) Menyetrika (4,2 kkal/menit)
- 4) Menyapu rumah (3,9 kkal/menit)
- 5) Membersihkan jendela (3,7 kkal/menit)
- 6) Mencuci baju (3,56 kkal/menit)
- 7) Mengemudi mobil (2,8 kkal/menit)

Aktivitas yang dapat dilakukan antara lain:

- 1) Menyapu
- 2) Mengepel
- 3) Mencuci baju
- 4) Menimba air
- 5) Berkebun/bercocok tanam
- 6) Membersihkan kamar mandi
- 7) Mengangkat kayu atau memikul beban
- 8) Mencangkul

9) Dan kegiatan lain dalam kehidupan sehari-hari.

Aktivitas fisik berupa olahraga yang dapat dilakukan antara lain :

- 1) Jalan sehat dan jogging

- 2) Bermain tenis
- 3) Bermain bulu tangkis
- 4) Sepakbola
- 5) Senam aerobik
- 6) Senam pernapasan
- 7) Berenang
- 8) Bermain bola basket
- 9) Bermain voli
- 10) Bersepeda
- 11) Latihan beban: dumbel dan modifikasi lain
- 12) Mendaki gunung, dll (Pusat Promosi Kesehatan Departemen Kesehatan RI 2006).

#### 2.3.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi Aktivitas fisik

Aktivitas fisik seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Baik faktor lingkungan makro, lingkungan mikro maupun faktor individual. Secara lingkungan makro, faktor sosial ekonomi akan berpengaruh terhadap aktivitas fisik. Pada kelompok masyarakat dengan latar belakang sosial ekonomi relatif rendah, memiliki waktu luang yang relatif sedikit bila dibandingkan masyarakat dengan latar belakang sosial ekonomi yang relatif lebih baik. Sehingga kesempatan kelompok sosial ekonomi rendah untuk melakukan aktivitas fisik yang terprogram serta terukur tentu akan lebih rendah bila dibandingkan kelompok sosial ekonomi tinggi. Lingkungan sosial ekonomi secara

makro ini juga berpengaruh terhadap kondisi fasilitas umum dalam suatu negara.

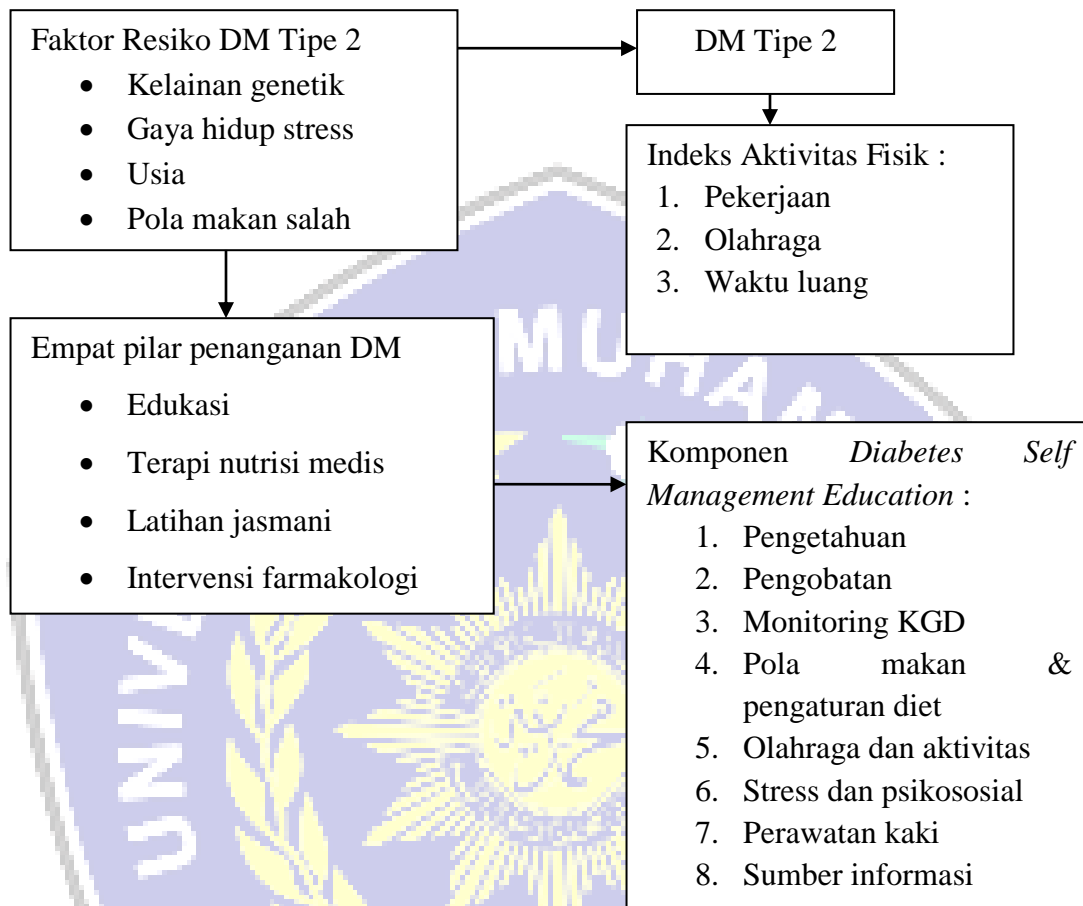
Lingkungan mikro yang berpengaruh terhadap aktifitas fisik adalah pengaruh dukungan masyarakat sekitar. Dewasa ini sudah terjadi perubahan dukungan masyarakat terhadap aktifitas fisik, masyarakat sudah beralih kurang memperlihatkan dukungan yang tinggi terhadap orang yang masih berjalan kaki kalau pergi ke pasar, ke kantor, ke sekolah. Penggunaan kendaraan bermotor menjadi trend yang mengarah kepada kebutuhan gengsi. Masyarakat lebih memberikan apresiasi yang tinggi kepada penggunaan mesin cuci, mesin pembajak tanah, mobil dan sepeda motor bila melakukan berbagai pekerjaan, Perubahan pandangan masyarakat terhadap alat dan barang yang memepermudah pekerjaan ini, telah menyebabkan aktifitas fisik masyarakat menjadi berkurang. Kebiasaan masyarakat untuk mengisi waktu luang dengan bermain diluar rumah sudah mulai ditinggalkan diganti dengan kebiasaan menonton televisi, main playstation dan game computer serta berinternet. Disamping penghargaan masyarakat terhadap kegiatan olahraga yang sedikit mengeluarkan energi seperti golf dibandingkan olahraga yang membutuhkan energi lebih tinggi, turut mempengaruhi aktifitas fisik yang akan dilakukan. Kondisi tersebut juga diperparah oleh pengaruh urbanisasi yang telah menyebabkan perjalanan menjadi lama karena macet, sehingga karyawan dan anak sekolah harus menghabiskan



banyak waktu di jalan. Kehidupan di kota-kota besar sudah tidak aman dan nyaman untuk melakukan kegiatan bersepeda atau berjalan diluar rumah karena kurangnya lahan untuk aktifitas tersebut dan kurang aman dari kejahatan-kejahatan. Dampak urbanisasi ini juga berpengaruh terhadap aktifitas fisik.

Faktor individu seperti pengetahuan dan persepsi tentang hidup sehat, motivasi, kesukaan berolahraga, harapan tentang keuntungan melakukan aktifitas fisik akan mempengaruhi seseorang untuk melakukan aktifitas fisik. Orang yang memiliki pengetahuan dan persepsi yang baik terhadap hidup sehat akan melakukan aktifitas fisik dengan baik, karena mereka yakin dampak aktifitas fisik tersebut terhadap kesehatan. Apalagi orang yang mempunyai motivasi dan harapan untuk mencapai kesehatan optimal, akan terus melakukan aktifitas fisik sesuai anjuran kesehatan. Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap seseorang rutin melakukan aktifitas fisik atau tidak adalah faktor umur, genetik, jenis kelamin dan kondisi suhu dan geografis.

## 2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori Pengaruh *Diabetes Self Management Education* (DSME) terhadap Kepatuhan Aktivitas Fisik pada pasien DM Tipe 2.