

DISERTASI

**PENGARUH *eHealth CALENDAR PHYSICAL ACTIVITY (PA)*
DALAM MENGONTROL KADAR GULA DARAH PADA
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2**

**ZAINUDDIN
K013191003**



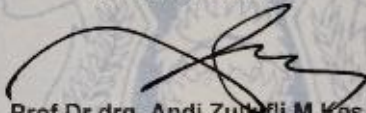
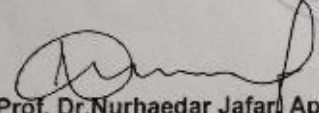
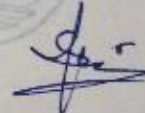




**PROGRAM DOKTOR ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGAJUAN

DISERTASI

**PENGARUH EHEALTH CALENDER PHYSICAL ACTIVITY (PA)
DALAM MENGONTROL KADAR GULA DARAH PADA
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2**

Disusun dan diajukan oleh

ZAINUDDIN
Nomor Pokok K013191003Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi
pada tanggal 27 Juli 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syaratMenyetujui
Komisi Penasehat,
Prof. Dr. drg. Andi Zulhili, M. Kes
Promotor
Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt., M. Kes
Ko-Promotor
Dr. Suriah, SKM., M. Kes
Ko-Promotor
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin,
Ketua Program Studi Doktor (S3)
Ilmu Kesehatan Masyarakat
Prof. Sukri Palutturi, SKM., M. Kes, M. Sc. PH., Ph.D
Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM, M. Kes, M. Med. Ed

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zainuddin
NIM : K013191003
Program Studi : Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan disertasi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dengan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika pedoman penulisan disertasi.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 27 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Zainuddin

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Robbil alamin, Segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam atas segala limpahan rahmat an karunia-nya dengan segala Asma-Nya Yang Maha Pengasih, Maha penyayang, lagi Maha Melapangkan segala kesulitan, sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi ini dengan judul **“Pengaruh eHealth Calendar-Physical Activity (PA) dalam mengontrol kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2”**. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rahmatan lil-alamin, Rosulullah Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam manusia terbaik dan termulia yang pernah ada di Alam semesta ini yang telah mengeluarkan ummatnya dari zaman kejahiliyaan kepada zaman yang dikenalnya ilmu pengetahuan. Melalui kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan rasa terimakasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada Amat dan Maha terpelajar Dewan Promotor:

1. Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli, M. Kes selaku Promotor
2. Prof Dr. Nurhaedar Jafar, Apt, M.Kes. selaku Ko Promotor 1
3. Dr. Suriah, SKM., M.Kes. selaku Ko promotor 2.

Penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada beliau bertiga yang tengah kesibukannya telah berkenan meluangkan waktu dalam membimbing, dengan penuh kesabaran memberikan semangat, arahan, perhatian dan motivasi, selama proses penyusunan disertasi ini berlangsung. Beliau bertiga yang dengan kepakaran masing-masing telah memberikan saran dan masukan yang sangat bermanfaat bagi kesempurnaan penulisan maupun penyusunan disertasi ini. Teriring do'a semoga Allah Subhanahu wa ta'ala senantiasa melimpahkan nikmat Kesehatan, keberkahan, keselamatan, rahmat dan ridhonya kepada gurunda bertiga aamin allahumma aamin.

Dalam kesempatan ini pula penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
 Prof Sukri Palutturi, SKM.,M.Kes.,M.Sc.PH.,Ph.D selaku Dekan FKM UNHAS
 Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes.,M.Med.Ed Selaku Ketua Program Studi Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi program S3 Kesmas di Universitas Hasanuddin

2. Dewan Penguji: Prof. Dr. Nursalam, M. Nurs (Hons), Prof. Dr. Darmawansyah, SE. MS, Sahrul Said, S. Kep, Ns., M. Kes. Ph.D, Dr. Wahiduddin, SKM., M. Kes yang telah memberikan banyak koreksi, saran dan kritikan, yang mana setiap masukan sangat bermanfaat bagi pelaksanaan penelitian di Lapangan dan bagi kesempurnaan penulisan maupun penyusunan disertasi ini.
3. Penasehat Akademik: Ansariadi, S.KM., M.Sc. PH., Ph.D segala motivasi, dan dukungannya selama proses pendidikan.
4. Ketua STIKes Tanawali Dr Patmawati, S. Kp., M. Kes atas Amanah yang diberikan kepada penulis untuk melanjutkan Pendidikan Doktor serta dukungan moral yang diberikan selama penulis melanjutkan studi di Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh rekan-rekan Dosen dan Staf STIKes Tanawali Takalar atas segala motivasi, doa dan dukungannya selama penulis melanjutkan Pendidikan.
6. Seluruh staf tendik FKM UNHAS yang telah banyak membantu segala proses administrasi. Terimakasih banyak atas Kerjasama dan pelayanan yang diberikan.
7. Seluruh civitas akademika Program Doktor ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan sesuai dengan kepakarannya masing-masing selama proses perkuliahan berlangsung
8. Kepala Puskesmas Pattalassang, Puskesmas Mangarabombang dan Puskesmas Polut beserta staf yang telah memberikan izin penelitian di wilayah Puskesmas masing-masing dan terkhusus kepada pemegang program Prolanis yang telah banyak membantu proses pelaksanaan penelitian ini. Juga kepada para Informan, responden yang dengan hati terbuka bersedia terlibat dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
9. Apresiasi yang tinggi keluarga besar program doktor ilmu Kesehatan Masyarakat Angkatan 2019 yang senantiasa seiringan, saling memotivasi dalam perjalanan studi ini. Semoga kekeluargaan dan silaturahmi ini selalu terjaga.
10. Kepada keluarga besar Magister Keperawatan UNHAS Angkatan 2013 atas dukungan dan keakraban yang masih terjaga sampai hari ini.

11. Kepada keluarga besar Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI) atas dukungan dan keakraban yang masih terjaga sampai hari ini.
12. Kepada sahabat-sahabat saya atas segala dukungan moral, waktu luang, semangat dan motivasi yang diberikan kepada penulis.

Teristimewa, teriring doa penulis ingin mengungkapkan rasa cinta, syukur dan terimakasih yang teramat dalam kepada orang-orang terkasih: Bapak (H. Ma'lo Daeng Nompo) Ibu (Hj Simombo Daeng Paleng), Istri dan ketiga anak saya (Fahriah, S. Kep, Ns dan Ketiga anak (Anindya Fauziah Zhafa, Aysiah Lutfiah Zhafa, Mus'hab Umair), Kakak (Rahmawati dan Halijah, S, Kep, Ns), Ipar dan Bapak ibu mertua (H. Mustari, S. Pd dan Hj Rannu). Terimakasih atas segala pengorbanan, dukungan yang sangat luar biasa. Do'a kalian luar biasa dan doa yang tidak pernah putus yang senantiasa mengiringi Langkah saya, sehingga saya mampu melalui perjalanan berat ini.

Akhir kata saya ingin menyampaikan bahwa saya sampai di titik pencapaian ini bukanlah karena kehebatan saya tetapi karena kuasa ALLAH yang maha besar mengirimkan kalian orang-orang terhebat yang selalu menjadi kekuatan dalam hidup kedepannya.

Tak ada gading yang tak retak, untuk itu penulis sangat menyadari bahwa penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan, Olehnya kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan demi perbaikan karya ilmiah ini kedepan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat berkontribusi bagi peningkatan pelayanan Kesehatan dan penurunan prevalensi penyakit tidak menular khususnya Diabetes Melitus di Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan dan di seluruh Indonesia. *Amin Ya Robbal Alamin.*

Makassar, Juli 2023

Zainuddin

ABSTRAK

ZAINUDDIN. Pengaruh *eHealth Calendar Physical Activity (PA)* dalam mengontrol kadar gula darah pada pasien *Diabetes Mellitus Tipe 2*. (Dibimbing oleh **Andi Zulkifli, Nurhaedar Jafar dan Suriah**).

Teknologi seluler (*eHealth*) terbukti mampu mengontrol gula darah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *eHealth Calendar Physical Activity* dalam mengontrol kadar gula darah pasien *Diabetes Mellitus Tipe 2*.

Penelitian ini menggunakan *mixed methods dengan model sequential exploratory* terdiri dari 3 tahapan, yang dilakukan di Kabupaten Takalar. Informan dalam desain kualitatif sebanyak 6 pasien *DMT2*, 7 *Caregiver*, 4 petugas kesehatan. Sampel dalam desain kuantitatif sebanyak 89 responden yang diambil secara *purposive sampling*. Uji statistic yang digunakan *ATLAS.ti* dengan *content thematic*, dan *paired T-test, Wilcoxon test, one-way ANOVA test, Kruskal Wallis test*.

Hasil penelitian pada tahap 1 diperoleh 9 tema utama, Hasil penelitian tahap 2 menunjukkan rata-rata 90% persetujuan subjek. Hasil penelitian tahap 3 ada pengaruh Intervensi (*eHealth Calendar physical activity, Health Literacy-PA* dengan pemantauan dan *Health Literacy-PA* Tanpa pemantauan) terhadap pengetahuan, *self efficacy*, aktivitas fisik (Nilai $p=0,023$, $p=0,001$, $p=0,000$), tidak ada pengaruh intervensi (*eHealth Calendar physical activity, Health Literacy-PA* dengan pemantauan dan *Health Literacy-PA* Tanpa pemantauan) terhadap *HbA1c* ($p=0,514$). *eHealth Calendar Physical activity* adalah metode edukasi yang layak dan dapat diterima untuk meningkatkan pengetahuan, *self efficacy*, aktivitas fisik dan menurunkan *HbA1c*. Dibutuhkan layanan kesehatan, tenaga kesehatan dalam menyediakan layanan edukasi dengan media aplikatif yang sesuai dengan kebutuhan pasien yaitu *eHealth Calendar Physical Activity*.

Kata Kunci: *eHealth Calendar Physical Activity, Health Literacy-PA, Kadar gula darah, Diabetes Mellitus Tipe 2, HbA1c.*



ABSTRACT

ZAINUDDIN. *The Effect of eHealth Calendar Physical Activity (PA) in Controlling Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients.* (Supervised by **Andi Zulkifli, Nurhaedar Jafar, and Suriah**).

Mobile technology (eHealth) is proven be able to control blood sugar. This study aimed to find out the effect of eHealth Calendar Physical Activity in controlling blood sugar levels of *Type 2 Diabetes Mellitus Patients*.

This study used mixed methods with a sequential exploratory model consisting of 3 stages which was carried out in Takalar Regency. Informants in this qualitative design were 6 DMT2 patients, 7 caregivers, and 4 health workers. In the Quantitative design, a sample of 89 respondents was selected using purposive sampling. The statistical analysis involved the use of ATLAS.ti software, employing content thematic analysis as well as paired T-tests, Wilcoxon tests, one-way ANOVA tests, and Kruskal-Wallis tests.

The results of the study in phase 1 obtained 9 main themes, the result of study on phase 2 showed an average of 90% subject consent. Phase 3 revealed that interventions (eHealth Calendar physical activity, Health Literacy-PA with monitoring, and Health Literacy-PA without monitoring) had a significant impact on knowledge, self-efficacy, and physical activity (p values of 0.0023, 0.001, and 0.000, respectively). However, there was no observed effect of the interventions (eHealth Calendar physical activity, Health Literacy-PA with monitoring, and Health Literacy-PA without monitoring) on HbA1c levels (p = 0.514). eHealth Calendar Physical activity is a viable and acceptable educational method to increase knowledge, self-efficacy, physical activity and reduce HbA1c. Health services and workers are necessary in providing educational services with applicative media that suits the needs of patients, namely eHealth Calendar Physical Activity.

Keywords: *eHealth Calendar Physical Activity, Health Literacy-PA, Blood Sugar Level, Type 2 Diabetes Mellitus, HbA1c*



DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Kegunaan Penelitian	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Konsep Diabetes Melitus Tipe 2	10
2.2 Tinjauan Teori Tentang <i>Self Efficacy</i>	24
2.3 Konsep Aktivitas Fisik Terhadap Kontrol Gula Darah	27
2.4 Konsep <i>Health Literacy</i>	39
2.5 Konsep <i>Electronic Health (eHealth)</i>	45
2.6 Kalender Sebagai Media <i>Health Literacy</i>	50
2.7 Konsep Kontrol Glikemik	53
2.8 Konsep Teori Perilaku Kontrol Gula Darah.....	57
2.9 Kerangka Teori Penelitian	64
2.10 Kerangka Konsep Penelitian.....	66
2.10.1 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	67
BAB 3 METODE PENELITIAN	71
3.1 Jenis & Rancangan Penelitian	71
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	71
3.3 Populasi dan Sampel	71
3.4 Tahapan Penelitian	75

3.5 Instrumen Penelitian.....	92
3.6 Uji Validitas dan Reliabilitas	94
3.7 Teknik Analisis Data.....	95
3.8 Etika Penelitian.....	98
3.9 Teknik Analisis Data.....	99
BAB 4 HASIL PENELITIAN	100
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	100
4.2 Tahap 1.....	102
4.3 Interpretasi Hasil Penelitian	104
4.4 Sintesis Hasil Penelitian	122
4.5 Tahap 2.....	127
4.6 Tahap 3.....	136
BAB 5 PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	146
5.1 Tahap I.....	146
5.2 Tahap 2.....	160
5.3 Tahap 3	162
5.4 Kebaruan (Novelty)	174
5.5 Kontribusi Penelitian	174
BAB 6 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	176
6.1 Kesimpulan.....	176
6.2 Saran	177
DAFTAR PUSTAKA.....	178
LAMPIRAN	195

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
Tabel 2.1 Diagnostik DMT2	20
Tabel 2.2 Ulasan literatur terkait intervensi aktivitas fisik pada pasien Diabetes Melitus	29
Tabel 2.3 Program Latihan Berjalan <i>Brisk Walking</i>	36
Tabel 2.4 Zona target denyut jantung	36
Tabel 2.5 Ulasan <i>literatur review</i> terkait <i>eHealth</i> DMT2	47
Tabel 2.6 Tabel Sintesa Hasil Penelitian tentang penggunaan Media Kalender.....	52
Tabel 2.7 Kriteria pengendalian gula darah	57
Tabel 2.8 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	68
Tabel 3.1 Matriks Pengumpulan data kualitatif	79
Tabel 3.2 Alur Rancangan Penelitian Tahap 3	85
Tabel 3.3 Program Aktivitas Fisik	87
Tabel 3.4 Matriks pelaksanaan intervensi	88
Tabel 3.5 Matriks pelaksanaan Intervensi <i>HL</i> Pemantauan	90
Tabel 3.6 Matriks pelaksanaan Intervensi <i>HL</i> Tanpa Pemantauan.....	91
Tabel 3.7 Hasil uji validitas pengetahuan.....	95
Tabel 3.8 Analisis Bivariat Untuk Menguji Perbedaan Mean.....	96
Tabel 3.9 Analisis Multivariat Untuk Menguji Perbedaan	97
Tabel 4.1 Karakteristik Informan.....	102
Tabel 4.2 Distribusi Tema	103
Tabel 4.3 Isu Strategis Pengembangan	127
Tabel 4.4 Kebutuhan Hardware Aplikasi	128
Tabel 4.5 Kebutuhan Software Aplikasi	129
Tabel 4.6 Konten Aplikasi <i>eHealth Calendar-PA</i>	129
Tabel 4.7 Implementasi <i>eHealth Calendar-PA</i>	133
Tabel 4.8 Kualitas <i>eHealth Calendar-PA</i>	134
Tabel 4.9 Konsultasi Pakar.....	136
Tabel 4.10 Distribusi Responden Berdasarkan jenis kelamin-Pengobatan Pada Pasien DMT2 di Kab. Takalar	137
Tabel 4.11 Uji Homogenitas Pengetahuan- Aktivitas Fisik Sebelum Intervensi Pada Kelompok Intervensi.....	139

Tabel 4.12 Analisis Perbedaan Pengetahuan Sebelum dan sesudah Intervensi.....	140
Tabel 4.13 Analisis Perbedaan <i>Self Efficacy</i> Sebelum dan sesudah Intervensi.....	141
Tabel 4.14 Analisis Perbedaan Aktivitas Fisik Sebelum dan sesudah Intervensi.....	141
Tabel 4.15 Analisis Perbedaan Kadar HbA1c sebelum dan sesudah Intervensi.....	142
Tabel 4.16 Analisis Perbedaan Analisis Perbedaan Kelompok Intervensi (<i>eHealth Calendar- Physical Activity (PA)</i> , <i>Health Literacy-PA</i> pemantauan, <i>Health Literacy</i> tanpa Pemantauan	143
Tabel 4.17 Post Hoc Perbedaan model intervensi (<i>eHealth Calendar- Physical Activity (PA)</i> , <i>Health Literacy-PA</i> pemantauan, <i>Health Literacy</i> tanpa Pemantauan	144

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
Gambar 1.1 Pemetaan Rata-Rata Prevalensi DM Nasional.....	2
Gambar 2.1 Pengelolaan DMT2 & Toleransi Glukosa Terganggu	21
Gambar 2.2 Postur Brisk Walking	37
Gambar 2.3 <i>The Right Technique for Brisk walking</i>	38
Gambar 2.4 <i>Konseptual Model Health Literacy</i>	41
Gambar 2.5 <i>Model of Improving Fuctional health literacy in clinical Care....</i>	42
Gambar 2.6 <i>Model of improfing Interactive and Critical Health Literacy</i>	43
Gambar 2.7 <i>Social Cognitive Theory</i>	59
Gambar 2.8 <i>Social Cognitive Theory menurut Smith.....</i>	62
Gambar 2.9 Kerangka teori penelitian adopsi dari SCT SMITH dan Perkeni.....	64
Gambar 2.10 Kerangka Konsep <i>eHealth Calendar-PA</i> dalam Mengontrol Gula Darah	66
Gambar 3.1 <i>Study Flow Chart</i>	74
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	76
Gambar 3.3 Alur Penelitian.....	98
Gambar 4.1 Alur Tema (Atlas.Ti) Pengalaman pasien DMT2, <i>Caregiver</i> Dan Petugas Kesehatan.....	123
Gambar 4.2 Alur Tema Pengalaman Pasien DMT2	124
Gambar 4.3 Alur Tema <i>Caregiver</i>	125
Gambar 4.4 Alur Tema Petugas Kesehatan	126
Gambar 4.5 Rancangan Tampilan Aplikasi.....	130
Gambar 4.6 Aplikasi Tampilan Login	131
Gambar 4.7 Contoh Rancangan Penggunaan aplikasi dengan Memilih Riwayat, Kalender dan Profil.....	132

DAFTAR SINGKATAN

Istilah/Singkatan	Arti dan Penjelasan
<i>ADA</i>	: <i>American Diabetes Association</i>
<i>ACTH</i>	: <i>Adrenocorticotropic Hormone</i>
<i>BMI</i>	: <i>Body Mass Index</i>
<i>CKD</i>	: <i>Chonic Kidney Disease</i>
<i>CVD</i>	: <i>Cardiovascular Disease</i>
<i>DM</i>	: <i>Diabetes Melitus</i>
<i>DMT2</i>	: <i>Diabetes Melitus Tipe 2</i>
<i>DSME</i>	: <i>Diabetes Self Manajement Education</i>
<i>EHealth</i>	: <i>Elektronik health.</i>
<i>ESES</i>	: <i>Exercise Self Efficacy Scale</i>
<i>FGD</i>	: <i>Focus Group Discussion</i>
<i>GDS</i>	: <i>Gula Darah Sewaktu</i>
<i>Kadar HbA1c</i>	: <i>Kadar Hemoglobin Terglkosilasi</i>
<i>HT</i>	: <i>Hipertensi</i>
<i>IDF</i>	: <i>International Diabetes Federation</i>
<i>NIDDM</i>	: <i>Non Insulin Dependent Diabetes Melitus</i>
<i>MET</i>	: <i>Metabolic Equivalent of Task</i>
<i>PA</i>	: <i>Pyisical Activity</i>
<i>PERKENI</i>	: <i>Perhimpunan Endokrinologi Indonesia</i>
<i>PSSUQ</i>	: <i>Post Study System Usability</i>
<i>RCT</i>	: <i>Randomized Controlled Trial</i>
<i>SCT</i>	: <i>Social Cognitive Theory</i>
<i>SM</i>	: <i>Self Management</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan kelainan metabolik kronis yang ditandai dengan *hiperglikemia* menetap dan metabolisme karbohidrat yang abnormal akibat ketidakmampuan tubuh untuk menghasilkan bahkan merespon insulin (Lester 2019; Wondafrash et al. 2020). Hal ini dapat disebabkan *self management* (SM) pada pasien DMT2 yang tidak terkontrol, Program puskesmas dengan program prolanis dengan kegiatan yang rutin dilaksanakan mampu memperbaiki SM dengan pasien DMT2 mendapatkan fasilitas dan layanan terbaik, hanya saja pasien DMT2 mengalami masalah keberlanjutan setelah mendapatkan fasilitas sehingga membutuhkan *reminder* dalam melakukan aktivitas fisik.

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang sangat berbahaya, dengan prevalensi yang terus meningkat di seluruh dunia, sekitar 463 juta orang dewasa didiagnosis menderita Diabetes dengan memprediksi pada tahun 2045 terjadi peningkatan sebesar 51% atau sekitar 700 juta orang yang terdiagnosa Diabetes. Diperkirakan bahwa setengah dari individu yang hidup dengan Diabetes tidak terdiagnosis. DMT2 adalah jenis Diabetes yang paling banyak sekitar 90%-95% dari semua kasus Diabetes. Faktor risiko yang paling umum menyebabkan DMT2 adalah bertambahnya usia, peningkatan *Body Mass Index* (BMI) dan aktivitas fisik (Care and Suppl 2019).

Berbagai penelitian epidemiologi, menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka insiden dan prevalensi DMT2 di berbagai penjuru dunia. Jumlah kasus DMT2 secara global meningkat hampir tiga kali lipat dari 153 juta pada tahun 1980 menjadi 425 juta pada tahun 2017 (International Diabetes Federation (IDF) 2017). Diperkirakan 415 juta orang di seluruh dunia sekarang hidup dengan DM dan jumlah orang dewasa yang hidup dengan DM di seluruh dunia diproyeksikan meningkat menjadi 642 juta pada tahun 2040, dengan lebih dari 90% kasus adalah DMT2. (Harding et al. 2019; Ogurtsova et al. 2017).

Prevalensi DM pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 9,3% (463 juta orang), meningkat menjadi 10,2% (578 juta) pada tahun 2030 dan 10,9% (700 juta) pada tahun 2045. (Saeedi et al. 2019). Benua Asia sendiri prevalensi DMT2

terus meningkat yang diproyeksikan meningkat dari 78 juta pada 2015 menjadi 140 juta pada 2040 (International Diabetes Federation (IDF) 2017; Saeedi et al. 2019).

Sementara itu, prevalensi DMT2 di Indonesia meningkat dari 10,3 juta pada tahun 2017 menjadi 16,7 juta pada tahun 2045. Berdasarkan data riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2018 Indonesia menunjukkan peningkatan DMT2 dari 6,9% pada 2013 menjadi 10,9% pada 2018. Data terbaru tahun 2019 oleh Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) menunjukkan jumlah penderita DMT2 di Indonesia mencapai 9,1 juta orang dan menempati urutan ke 7 di dunia. Sulawesi Selatan menempati urutan ke 16 dari 34 Provinsi di Indonesia (Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan 2018). Pemetaan rata-rata prevalensi DM secara Nasional berdasarkan Gambar 1.1:

Sebaran Prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia Tahun 2018.



Sumber: Riskesdas, 2018

**Gambar 1.1 Pemetaan rata-rata prevalensi DM nasional
Sumber: Bappenas RISKESDAS 2018**

Peningkatan prevalensi tersebut berkaitan dengan kurangnya motivasi pasien DMT2 dalam mengatur SM. SM adalah Salah satu faktor utama dalam penanganan DMT2 (Ansari et al. 2019; PERKENI 2019). SM pada penderita DMT2 yaitu, cara memperbaiki pasien DM dengan meningkatkan kontribusi dari lingkungan sekitar untuk mampu berperan aktif dalam aktivitas fisik, makanan sehat, kepatuhan pengobatan, pemantauan glukosa darah dan pemecahan

masalah terkait perawatan diri Diabetes, pengambilan keputusan, perawatan luka (Ansari et al. 2019; Gonder-Frederick, Cox, and Ritterband 2002; C. M. B. Wang et al. 2013). Serta meningkatkan penatalaksanaan DM dengan edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan intervensi *farmakologis* (PERKENI 2019).

Aktivasi SM saling berhubungan satu sama lain dalam mengontrol glikemik. Aktivitas fisik, diet, dan pengobatan, dianggap sebagai 3 landasan terapi Diabetes. Peningkatan aktivitas fisik dan perbaikan kebiasaan gizi bentuk diet hipokalori dengan komposisi makronutrien yang bervariasi sangat penting untuk memperlambat manifestasi DMT2. Aktivitas fisik secara teratur direkomendasikan untuk pasien dengan DMT2 karena memiliki efek menguntungkan pada faktor risiko metabolik untuk pengembangan komplikasi Diabetes. (Ajala, English, and Pinkney 2013; Tuomilehto et al. 2001).

Systematic review yang dilakukan (Almutairi, Hosseinzadeh, and Gopaldasani 2020) dengan tujuan ingin melihat sejauh mana efektivitas SM (aktivitas fisik, makanan sehat, kepatuhan pengobatan, pemantauan glukosa darah dan pemecahan masalah terkait perawatan diri Diabetes) pada kontrol glikemik DMT2 dengan hasil intervensi aktivasi SM saling berhubungan satu sama lain dalam mengontrol glikemik. Penelitian terbaru tentang Diabetes di Indonesia menunjukkan tingkat kontrol glikemik yang buruk, dengan sekitar 70% pasien memiliki kadar *hemoglobin terglukasi* (Kadar HbA1c) di atas 7% (Seuring et al. 2019). Hasil kajian *systematic review* menunjukkan 75% jurnal penelitian menunjukkan aktivitas fisik berdampak besar terhadap penurunan kadar glukosa darah dibandingkan dengan SM lainnya (Mohamed et al. 2019).

Aktivitas fisik telah dikenal sebagai salah satu intervensi untuk mencegah DMT2, sayangnya mayoritas orang dengan DMT2 memiliki aktivitas fisik yang tidak teratur (K. M. Nelson, Reiber, & Boyko, 2002). Kondisi ini merupakan masalah signifikan di dunia saat ini. Kita membutuhkan beberapa strategi atau intervensi untuk mengatasi kondisi ini. *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan agar melakukan aktivitas fisik setidaknya 150 menit per minggu dengan intensitas sedang atau 75 menit per minggu dengan intensitas tinggi atau kombinasi setara aktivitas fisik aerobik (WHO, 2010). Lamanya aktivitas fisik ini minimal 10 menit tanpa istirahat (WHO, 2010).

Hasil penelitian (Rachmah et al. 2019) memperlihatkan orang Indonesia 89,3% peserta memiliki tingkat *Physical Activity* (PA) yang rendah dan 58,9% orang Indonesia memiliki kebiasaan lebih dari 3 jam aktivitas menetap per

hari yang bisa mempengaruhi ketidakmampuan pasien untuk mampu melaksanakan aktivitas fisik yang terkoordinir. Peningkatan aktivitas fisik merupakan salah satu landasan pengobatan yang paling penting pada pasien dengan DMT2 (Boulé et al. 2001). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa peningkatan fisik aktivitas telah terbukti efektif dan dapat meningkatkan metabolisme dan dalam mengendalikan kadar gula dalam darah. (Dubbert et al. 2002; Foster et al. 2005; Ghisi et al. 2020; de Melo Ghisi et al. 2020; Rothschild et al. 2014).

Penelitian telah menunjukkan bahwa PA memiliki banyak manfaat yang berhubungan dengan kesehatan, terutama di antara mereka yang kelebihan berat badan dan obesitas (Colberg et al. 2016; Fynmore 1902; Haseler, Crooke, and Haseler 2019; King et al. 2009; I.-M. Lee and Paffenbarger 1998; Miller, Balady, and Fletcher 1997). Namun sebagian besar intervensi yang diberikan menggunakan tatap muka langsung untuk berkomunikasi. Hal ini berdampak pada biaya yang mahal dan memakan waktu, sehingga menghambat potensi implementasi sebagai pencegahan program dalam skala yang lebih besar.

Para ahli merekomendasikan bahwa intervensi multidisiplin seringkali tidak mungkin diterapkan dalam kehidupan nyata karena sumber daya manusia yang terbatas dan biaya yang tinggi dari perawatan jangka panjang. Selain itu, pasien yang terisolasi secara geografis tidak dapat dengan mudah mengakses program pendidikan secara langsung atau tatap muka. Karena itu, perlu mengembangkan pendekatan inovatif untuk meningkatkan aktivitas fisik pada pasien dengan DMT2 (King et al. 2009; I.-M. Lee and Paffenbarger 1998).

Selain pendekatan secara langsung, media lain dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas intervensi yang bertujuan meningkatkan aktivitas fisik. Internet merupakan media yang paling menjanjikan untuk promosi kesehatan dalam perubahan perilaku untuk memfasilitasi pengelolaan DMT2 (Cotter et al. 2014; Ramadas et al. 2011; Williams, Manias, and Walker 2008). Intervensi melalui internet sebagai *platform* penyampaian untuk promosi kesehatan dan kegiatan pelayanan kesehatan juga disebut sebagai *elektronik health (eHealth)*. *eHealth* ini telah terbukti efektif, hemat biaya, mudah digunakan, memiliki batasan ketersediaan yang lebih sedikit daripada konsultasi medis biasa; dan dapat meningkatkan sistem perawatan kesehatan (Clark et al. 2004; Griffiths et al. 2006; Pal et al. 2013; Peacock et al. 2020; Smit et al. 2013; H. De Vries et al. 2008).

Strategi *eHealth* yang lebih maju menerapkan teknologi yang disesuaikan dengan komputer. Strategi *eHealth* ini lebih efektif dalam menyediakan konten atau materi-materi kesehatan yang disesuaikan kebutuhan pasien berdasarkan jawaban unik yang diberikan untuk penilaian berbasis *website* (Smit et al. 2013; Tudor-locke et al. 2011). Faktor keberhasilan lebih lanjut dari intervensi *eHealth* termasuk penerapan landasan teoritis. *eHealth* menyediakan konten-konten yang disesuaikan kebutuhan secara interaktif, intervensinya sesuai dengan tujuan dan alat pemantauan, konten yang didukung secara visual; dan berfokus pada fase perubahan perilaku yang berbeda, yaitu kesadaran, motivasi, dan pengaturan diri (Cotter et al. 2014; Glasgow et al. 2010; Ramadas et al. 2011; Sapkota et al. 2015).

Sistematik review pada intervensi *eHealth* yang mendukung manajemen DMT2 (Cotter et al. 2014) menyimpulkan bahwa hanya satu dari 9 studi yang termasuk melaporkan peningkatan signifikan dalam aktivitas fisik. Umumnya, intervensi *eHealth* semacam itu sering menyertakan sedikit konten interaktif dan strategi yang tidak disesuaikan kebutuhan pengguna. Intervensi *eHealth* ini juga sebagian besar berbasis teks, sedikit landasan teoritis dan fitur – fitur teknologi kurang, dan fokus pada perilaku terpisah yang berperan dalam pengelolaan DMT2 (Cotter et al. 2014; Sapkota et al. 2015) Hal ini berdampak pada tidak efektifnya intervensi yang tersedia.

Studi telah menunjukkan *eHealth* dalam mendukung manajemen DMT2 dalam melakukan PA masih memerlukan fitur-fitur teknologi yang komunikatif dan konten yang interaktif serta dukungan sebuah teori sehingga membutuhkan strategi dan solusi dalam meningkatkan kemampuan pasien DMT2 terhadap manajemen aktivitas fisik. Tidak mudah mengubah kebiasaan mereka menjadi lebih aktif secara fisik. dengan meningkatkan *social support*, *self efficacy*, *kognitif*, *knowledge* orang-orang akan berubah dan mempertahankan tingkat aktivitas fisik mereka. *Social Cognitive Teory* (SCT) adalah teori yang paling umum untuk meningkatkan manajemen aktivitas fisik yang dikembangkan ke dalam *eHealth* (Bandura 1999).

SCT berupa instrumen pengingat (*Reminder*) lewat media *eHealth calendar* yang berguna untuk memfasilitasi keterlibatan pasien DMT2 dalam beraktivitas fisik. Kalender dirancang sebagai jadwal harian kegiatan aktivitas fisik. Aplikasi ini membimbing pasien DMT2 mengenai kegiatan apa yang harus dilakukan pada hari itu. *eHealth calendar* berusaha menyediakan informasi

Diabetes dan perawatan melalui pengetahuan, *social support*, dan *self efficacy* sehingga membantu para peserta belajar tentang Diabetes dan tetap termotivasi untuk melakukan aktivitas fisik. Konten yang komunikatif dan interaktif dengan tampilan video aktivitas fisik yang diselipkan di *platform* memberikan petunjuk pengguna, informasi tentang Diabetes dan aktivitas fisik.

eHealth Calendar adalah media elektronik pengingat, seperti yang disediakan oleh aplikasi ponsel cerdas dan situs web dan telah dikembangkan untuk pasien dengan DMT2. Konseling jarak jauh (*eCoaching*) menggunakan teknologi inovatif melalui *eHealth Calendar* merupakan media intervensi yang menjanjikan untuk merubah perilaku pasien dengan DMT2. *eCoaching* ini lebih efektif dalam memberikan saran dan memantau kemajuan dengan biaya lebih rendah daripada pendidikan tatap muka pada pasien dengan DMT2 (Ramadas et al. 2011).

Hasil yang diperoleh umumnya positif dengan program yang mencakup intervensi pada aktivitas fisik, nutrisi berdasarkan rekomendasi diet untuk orang dengan DMT2, pemantauan diri, atau penurunan berat badan. Selain itu, penelitian tidak secara komprehensif mengukur efeknya pada kebiasaan diet, aktivitas fisik, dan parameter metabolisme. Dalam meta analisis dan *sistematis review* sebelumnya melaporkan bahwa efektivitas jalur komunikasi telemetri antara profesional perawatan kesehatan dan pasien DMT2 (Moher et al. 2009). Review ini juga melaporkan bahwa intervensi menggunakan *telemetri* efektif untuk menurunkan hemoglobin terglikosilasi (Kadar HbA1c), tekanan darah, glukosa darah puasa, BMI, meningkatkan kualitas hidup terkait Diabetes (DRQoL), dan kualitas hidup terkait kesehatan (HRQoL), serta efektivitas biaya, penghematan waktu. Kadar HbA1c adalah salah satu parameter klinis utama pada DMT2, sehingga penelitian ini akan berfokus pada penurunan Kadar HbA1c.

Di Indonesia beberapa riset sudah pernah dilakukan terkait penggunaan media kalender dalam manajemen diri pasien DMT2 seperti penelitian yang dilakukan Dwi W tahun 2018 dengan intervensi *Diabetes Self Management Education* (DSME) melalui media edukasi kalender digital dalam meningkatkan kesatuan klien DMT2 dalam melakukan perawatan kaki. Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Kusnanto, Widyanata 2019, dengan *Health Literacy* menggunakan media *eHealth Calendar* mampu meningkatkan persepsi *self efficacy* dan terjadi perubahan Kadar HbA1c terkontrol, profil lipid dan insulin

pada pasien DMT2 serta penelitian yang dilakukan Sugiharto tahun 2020 dengan kelayakan media kalender dalam perawatan pada pasien DMT2.

Beberapa penelitian ini menjadi bukti bahwa media aplikasi kalender sudah pernah dilakukan dan efektif dalam memperbaiki status kesehatan pasien DMT2 sehingga menjadi dasar peneliti telah mengembangkan media *eHealth Calendar* sebagai media intervensi yang cocok yang bisa digunakan untuk merubah perilaku pasien dan mampu mengendalikan manajemen diri dan kendali kontrol gula darah. Salah satu perbedaan khusus dari penelitian yang akan sudah dikembangkan adalah menitikberatkan pada salah satu bagian DSME manajemen diri yaitu aktivitas fisik pada pasien DMT2. *eHealth Calendar-Physical Activity (PA)* yang telah dikembangkan dengan sebuah *eHealth* sudah teruji yang menghadirkan beberapa konten/fitur: *Reminder*, informasi Diabetes dan perawatan, kutipan motivasi dan *self efficacy*, konten yang komunikatif dan interaktif dengan tampilan video aktivitas fisik (*Brisk walking*) yang diselipkan di *platform*.

eHealth Calendar-Physical Activity (PA) membantu para penderita DMT2 untuk mampu disiplin dalam dirinya untuk belajar tentang Diabetes dan tetap termotivasi untuk melakukan aktivitas fisik dan memberikan petunjuk pengguna, informasi tentang Diabetes dan aktivitas fisik serta memperbaiki manajemen dirinya. Berkenaan dengan hal tersebut maka penulis mengembangkan sebuah *eHealth Calendar Physical Activity* yang dikembangkan melalui konsep SCT yang disingkat dengan *eHealth Calendar- Physical Activity (PA)*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Takalar Tahun 2020 didapatkan jumlah penderita DM di wilayah kerja Puskesmas Pattallassang 14,6%, Puskesmas Polongbangkeng Selatan sebanyak 8,3%, Puskesmas Polongbangkeng Utara 10,8%, Puskesmas Ko'mara 2,6%, Puskesmas Towata 3%, Puskesmas Mangarabombang 6,6%, Puskesmas Bulukunyi 7,9%, Puskesmas Mappakasunggu 4,6%, Puskesmas Pattoppakang 5,8%, Puskesmas Sanrobone 6%, Bontomarannu 5,5%, Puskesmas Bontokassi 4,2%, Puskesmas Aeng Toa 6,8%, Puskesmas Galesong 5,1% dan Puskesmas Galesong utara 8,1% (Dinkes Kab. Takalar, 2020).

Menyelamatkan pasien DMT2 agar tidak terjadi komplikasi adalah hal yang penting. Untuk tidak terjadi komplikasi atau mencegah tingkat keparahan

maka rekomendasi aktivitas fisik sesuai standar ADA harus terpenuhi. Pencapaian rekomendasi level aktivitas fisik melalui perubahan perilaku yang harus dilakukan dengan melihat perubahan kadar gula darahnya merupakan urgensi dari isu ini, yang mana pasien DMT2 memerlukan pendekatan yang lebih terintegrasi pada sebuah media edukasi.

Hambatan paling umum untuk PA pada orang dewasa termasuk kurangnya waktu, motivasi diri yang rendah, perasaan tidak nyaman, perasaan bahwa PA tidak menyenangkan atau membosankan, ketakutan akan terluka, kurangnya dukungan dari keluarga dan teman, serta lingkungan. Sehingga dengan hal tersebut, peneliti sudah mengembangkan sebuah eHealth.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengetahui “Bagaimana pengaruh *eHealth Calendar- Physical Activity (PA)* dalam mengontrol kadar gula darah pada pasien DMT2?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menjelaskan pengaruh *eHealth Calendar-Physical Activity (PA)* dalam mengontrol gula darah pada Pasien DMT2 di Kabupaten Takalar.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengeksplorasi pengalaman pasien selama menderita DMT2.
2. Mengeksplorasi pengalaman *caregiver* terhadap pasien DMT2 dalam melaksanakan aktivitas fisik.
3. Mengeksplorasi pengalaman petugas kesehatan (Perawat) terhadap program prolans pasien DMT2 dalam melaksanakan aktivitas fisik.
4. Merancang media *eHealth Calendar-Physical Activity (PA)* dengan konsep *SCT (Social Cognitive Theory)* dalam meningkatkan pasien DMT2 terkait aktivitas fisik dalam mengontrol gula darah.
5. Melakukan uji kelayakan *instrument eHealth Calendar-Physical Activity (PA)* sebagai media edukasi untuk perubahan perilaku aktivitas fisik pada pasien DMT2.
6. Menganalisis pengaruh Intervensi (*eHealth Calendar-Physical Activity (PA)*), *Health Literacy-PA pemantauan*, *Health Literacy* tanpa pemantauan terhadap perubahan pengetahuan, *Self efficacy*, Aktivitas Fisik, dan Kadar HbA1c sebelum dan sesudah intervensi.

1.4 Kegunaan Penelitian

1.4.1 Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian ini menghasilkan media edukasi *eHealth Calendar-PA* dalam mengontrol gula darah dengan menggunakan kombinasi teori dan pilar PERKENI yaitu SCT dan PA yang diperkuat dengan *need assessment* melalui *kualitatif research* dan *usability testing* melalui Tim pakar serta di *support system* melalui modul “Edukasi kesehatan aktivitas fisik DM” sehingga dapat digunakan sebagai media edukasi dalam mengontrol gula darah dan meningkatkan manajemen aktivitas fisik.

1.4.2 Kegunaan Praktis

1. Bagi Pasien DMT2

Implikasi tentang media *eHealth Calendar-PA* yang dihasilkan menyebabkan terjadinya perubahan secara substansi pada pasien DMT2. Melalui perubahan tersebut maka terbangun *self management* yang harus dipertahankan. Peningkatan pengetahuan, *self efficacy*, aktivitas fisik, dan penurunan kadar HbA1c dapat membentuk sikap yang positif dan membangun kepercayaan diri dalam mengelola penyakitnya sendiri.

2. Bagi pelayanan Kesehatan

Implikasi media *eHealth Calendar-Physical Activity* ini menjadi informasi yang sangat penting bagi pelayanan kesehatan baik puskesmas maupun rumah sakit. Untuk itu, dengan menggunakan media *eHealth* yang dikembangkan diharapkan sebagai kerangka acuan, dasar pertimbangan, dan rujukan dalam meningkatkan layanan yang maksimal bagi pasien DMT2.

3. Bagi tenaga Kesehatan

Tenaga Kesehatan pemegang program prolanis diharapkan mampu menerapkan edukasi dengan mensosialisasikan *eHealth Calendar-PA* agar menjadi panduan dan acuan dalam meningkatkan pengetahuan, *self efficacy*, aktivitas fisik dalam mengontrol kadar glukosa darah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus Tipe 2

2.1.1 Definisi

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) adalah gangguan metabolisme yang kompleks dari terutama resistensi insulin dengan defisiensi insulin relatif hingga defek sekresi insulin dengan atau tanpa resistensi insulin. Singkatnya, jenis Diabetes ini sebelumnya dikenal sebagai *Non Insulin Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM) (Jean-Marie 2018). Diabetes, ditandai dengan defisiensi insulin relatif dari pada absolut. Orang dengan DM sering kali resisten terhadap insulin. Setidaknya pada awalnya, dan seringkali sepanjang hidup mereka, orang-orang ini tidak membutuhkan pengobatan insulin untuk bertahan hidup. DMT2 sering tidak terdiagnosis selama bertahun-tahun (kurang gejala) karena hiperglikemia tidak parah cukup untuk memicu gejala Diabetes yang terlihat. Namun demikian, pasien tersebut berisiko tinggi mengalami komplikasi (Lester 2019; Wondafrash et al. 2020).

2.1.2 Patofisiologi

Mekanisme terjadinya DMT2 disebabkan oleh sel β pankreas mampu memproduksi insulin tetapi tubuh tidak mampu untuk menggunakan insulin secara efektif (resistensi insulin) dan atau disebabkan oleh keadaan sel β pankreas mampu memproduksi insulin namun tidak cukup bagi tubuh (Wondafrash et al. 2020).

Kondisi ini yang mengakibatkan glukosa tidak masuk ke dalam sel otot, namun glukosa tertimbun di dalam darah yang mengakibatkan timbulnya gejala hiperglikemia, kerusakan jaringan tubuh seiring dengan peningkatan glukosa dalam darah. Kerusakan jaringan dapat berupa kerusakan makrovaskuler dan kerusakan mikrovaskuler (Buse et al. 2020; Soewondo et al. 2010). Pada penderita DMT2 dilakukan penanganan berupa pengelolaan pola makan dan olahraga teratur/aktivitas fisik (Moelands et al. 2018). Kemudian dilakukan pemberian obat hipoglikemik oral (OHO) dan alternatif terakhir diberikan terapi insulin (Gamble et al. 2010; Mogensen et al. 2015).

DMT2 disebabkan oleh kesalahan dalam menggunakan insulin. Peran insulin dalam tubuh digunakan untuk memindahkan glukosa ke dalam sel tubuh

untuk disimpan dan digunakan dalam bentuk energi. Dalam keadaan ini penderita DMT2 tidak dapat menggunakan insulin dengan efektif yaitu dapat memproduksi insulin namun insulin kurang atau mampu memproduksi insulin tetapi tidak mampu menggunakan insulin, keadaan ini dinamakan resistensi insulin.

Keadaan resistensi insulin ini mengakibatkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel otot untuk disimpan sebagai energi, namun glukosa akan tertimbun di dalam peredaran darah. Sehingga glukosa dalam darah akan meningkat (hiperglikemia). Keadaan hiperglikemia ini mengakibatkan sel β pankreas bekerja lebih untuk memproduksi insulin, akibatnya sel β pankreas tidak mampu mengkompensasi sehingga terjadilah kegagalan sel β pankreas (Wondafrash et al. 2020) Pada DMT2, ini reaksi intraseluler yang berkurang, membuat insulin kurang efektif merangsang penyerapan glukosa oleh jaringan dan pada mengatur pelepasan glukosa oleh hati. Mekanisme yang tepat yang menyebabkan resistensi insulin dan sekresi insulin terganggu pada Diabetes tipe 2 tidak diketahui, meskipun faktor genetik diperkirakan memainkan peran. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah penumpukan glukosa dalam darah, peningkatan jumlah insulin harus disekresikan untuk mempertahankan tingkat glukosa pada tingkat normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel – sel beta tidak dapat merespon akan meningkatnya permintaan insulin, kadar glukosa meningkat, dan Diabetes tipe 2 berkembang. Meskipun sekresi insulin terganggu yang merupakan karakteristik dari DMT2, ada cukup insulin tersedia untuk mencegah pemecahan lemak yang disertai produksi badan keton.

Karena DMT2 berhubungan dengan intoleransi glukosa progresif, onset mungkin lambat dan tidak terdeteksi selama bertahun-tahun. Berdasar pengalaman jika gejala pasien ringan termasuk kelelahan, lekas marah, poliuria, polidipsia, penyembuhan luka yang lama pada kulit, infeksi vagina, atau penglihatan kabur (jika kadar glukosa sangat tinggi). Untuk sebagian besar pasien (sekitar 75%), DMT2 terdeteksi secara kebetulan (misalnya, ketika tes laboratorium rutin atau pemeriksaan ophthalmoscopic dilakukan). Salah satu konsekuensi dari Diabetes tidak terdeteksi adalah komplikasi Diabetes jangka panjang (misalnya, penyakit mata, neuropati perifer, penyakit pembuluh darah perifer)(Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hinkle, J.L., & Cheever 2009).

Riwayat keluarga genetika, aktivitas fisik rendah, diet tinggi lemak dan rendah serat serta berat badan yang berlebihan menjadi salah satu faktor resiko DMT2.

2.1.3 Faktor Risiko DMT2

Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya DMT2 antara lain:

1. Genetik

Penderita DMT2 akan mewariskan pada anaknya dengan peluang sebanyak 15-30% resiko berkembang intoleransi glukosa (ketidakmampuan memetabolisme karbohidrat secara normal) (Black and Hawks 2014). Kelainan yang diturunkan ini dapat langsung mempengaruhi sel beta dan mengubah kemampuannya untuk mengenali dan menyebarkan rangsang sekretoris atau serangkaian langkah kompleks yang merupakan bagian dari sintesis atau pelepasan insulin (Price, S.A. 2005).

2. Usia

Proses menua yang berlangsung setelah usia 30 tahun mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis, dan biokimia tubuh. Salah satu komponen tubuh yang mengalami perubahan adalah sel beta pankreas yang menghasilkan hormon insulin, sel-sel target jaringan yang menghasilkan glukosa, sistem saraf, dan hormon lain yang mempengaruhi kadar glukosa. Menurut WHO setelah usia 30 tahun, kadar glukosa darah akan naik 1-2 mg/dl/tahun pada saat puasa dan akan naik 5,6-13 mg/dl pada 2 jam setelah makan.

3. Obesitas

Obesitas atau kegemukan yaitu kelebihan berat badan (BB) ≥ 20 % dari berat badan ideal atau BMI (*Body Mass Index*) \geq kg/m². Kegemukan menyebabkan berkurangnya jumlah reseptor insulin yang dapat bekerja di dalam sel pada otot skeletal dan jaringan lemak. Hal ini dinamakan resistensi insulin perifer. Kegemukan juga merusak kemampuan sel beta untuk melepas insulin saat terjadi peningkatan glukosa darah (Smeltzer et al. 2010; Soegondo, S., Soewondo, P., & Subekti 2013) menyatakan obesitas menyebabkan respons sel beta pankreas terhadap peningkatan glukosa darah berkurang, selain itu reseptor insulin pada sel di seluruh tubuh termasuk di otot berkurang jumlah dan keaktifannya.

4. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang kurang dapat menyebabkan resistensi insulin pada penderita DM2. Aktivitas fisik berdampak terhadap aksi insulin pada orang yang berisiko DM (Soegondo, S., Soewondo, P., & Subekti 2013). Beberapa penelitian mengatakan bahwa aktivitas fisik sangat mempengaruhi kontrol gula darah pada pasien DM (Buse et al. 2020; Sigal et al. 2007; Tian et al. 2019).

Intervensi aktivitas fisik karena DM2 disebabkan oleh kesalahan dalam menggunakan insulin. Peran insulin dalam tubuh digunakan untuk memindahkan glukosa ke dalam sel tubuh untuk disimpan dan digunakan dalam bentuk energi. Tapi karena adanya keadaan resistensi insulin ini mengakibatkan fungsi insulin tidak maksimal berfungsi sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel otot untuk disimpan sebagai energi, dan akhirnya glukosa akan tertimbun di dalam peredaran darah yang akan menyebabkan (hiperglikemia). Oleh karena itu untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah penumpukan glukosa dalam darah, yang harus disekresikan untuk tetap mempertahankan tingkat glukosa pada tingkat normal maka harus melalui aktivitas fisik.

5. Diet

Pemasukan kalori berupa karbohidrat dan gula yang diproses secara berlebihan merupakan faktor eksternal yang dapat mengubah integritas dan fungsi sel beta pada individu yang rentan. Individu yang obesitas harus melakukan diet untuk mengurangi pemasukan kalori (Price, S.A. 2005).

Beberapa penelitian mengatakan bahwa diet sangat mempengaruhi kontrol gula darah pada pasien DM (Almutairi, Hosseinzadeh, and Gopaldasani 2020; Azadbakht et al. 2020; Huo et al. 2019; Pamungkas, Chamroomsawadi, and Vatanasomboon 2017).

6. Stress

Stress adalah segala situasi dimana tuntutan non spesifik mengharuskan individu untuk berespon atau melakukan tindakan. Respon ini sangat individual karena individu mempunyai sifat multi dimensi. Penderita yang mengalami Diabetes dapat merubah pola makan, latihan dan kepatuhan minum obat. Stress memicu reaksi biokimia tubuh melalui dua jalur yaitu neural dan neuroendokrin. Reaksi pertama respon stres yaitu

sekresi sistem saraf simpatis untuk mengeluarkan norepinefrin yang menyebabkan peningkatan frekuensi jantung.

Kondisi ini menyebabkan glukosa darah meningkat guna sumber energi untuk perfusi. Bila stres menetap akan melibatkan hipotalamus-pituitari. Hipotalamus mensekresi *corticotropin-releasing factor* yang menstimulasi pituitari anterior untuk memproduksi *Adrenocorticotropic Hormone* (ACTH) kemudian ACTH menstimulasi pituitari anterior untuk memproduksi glukokortikoid terutama kortisol. Peningkatan kortisol mempengaruhi peningkatan glukosa darah melalui glukoneogenesis, katabolisme protein dan lemak (Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hinkle, J.L., & Cheever 2009).

7. Pernah teridentifikasi sebagai toleransi glukosa terganggu (TGT) atau gula darah puasa terganggu (GDPT).
8. Riwayat Diabetes *Gestasional*

Wanita yang mempunyai riwayat Diabetes *gestasional* atau yang pernah melahirkan bayi dengan berat badan lahir lebih dari 4 kg mempunyai resiko untuk penderita DMT2. Diabetes *gestasional* terjadi ketika ibu hamil gagal mempertahankan kadar glukosa darah normal. Biasanya kadar glukosa akan kembali normal setelah melahirkan namun masih tetap berisiko untuk mendapatkan DMT2 di kemudian hari (Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hinkle, J.L., & Cheever 2009).

Faktor risiko lain yang terkait dengan risiko Diabetes seperti penderita sindrom ovarium polistik atau keadaan klinis lain yang terkait dengan resistensi insulin, sindrom metabolic, riwayat toleransi glukosa terganggu/glukosa darah puasa terganggu dan riwayat penyakit kardiovaskuler (Stroke, penyempitan pembuluh darah koroner jantung, pembuluh darah arteri kaki).

2.1.4 Komplikasi

Menurut (Black, J & Hawks 2015; Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hinkle, J.L., & Cheever 2009) mengklasifikasikan komplikasi DM menjadi 2 kelompok besar yaitu :

1. Komplikasi Akut

Terjadi akibat ketidakseimbangan akut kadar glukosa darah yaitu hipoglikemia, diabetik ketoasidosis (KAD) dan hiperglikemia hiperosmolar

non ketosis (HHNK) Hipoglikemia merupakan komplikasi akut DM yang dapat terjadi secara berulang dan dapat memperberat penyakit Diabetes bahkan menyebabkan kematian. Hipoglikemia Diabetes terjadi karena peningkatan insulin dalam darah dan penurunan kadar glukosa darah yang diakibatkan oleh terapi insulin yang tidak adekuat (Suyono 2009).

KAD merupakan suatu keadaan dimana terdapat defisiensi insulin absolut atau relatif dan peningkatan hormon kontra regulator (glukagon, katekolamin, kortisol dan hormon pertumbuhan) sehingga menyebabkan produksi glukosa hati meningkat dan utilisasi glukosa sel tubuh menurun sehingga terjadi hiperglikemia. Tias tanda KAD yaitu hiperglikemia, asidosis dan ketosis (Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., & Setiati 2006).

Menurut (Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., & Setiati 2006) HHNK ditandai oleh hiperglikemia, hiperosmolar tanpa disertai adanya ketosis. Hiperglikemia secara konsisten dapat menyebabkan penyakit parah yang mempengaruhi jantung dan pembuluh darah, mata, ginjal, saraf, gigi dan amputasi tungkai bawah (International Diabetes Federation (IDF) 2013; Siu 2015; F. E. . De Vries et al. 2017; Wukich, Raspovic, and Suder 2018). Selain itu, penderita Diabetes juga berisiko lebih tinggi terkena infeksi. (Chanda, Srikanth, and Rao 2018; Smithgall et al. 2017). Gejala klinis utama adalah dehidrasi berat, hiperglikemia berat dan seringkali disertai gangguan neurologis dengan atau tanpa adanya ketosis.

Hiperglikemia secara konsisten dapat menyebabkan penyakit parah yang mempengaruhi jantung dan pembuluh darah, mata, ginjal, saraf, gigi dan amputasi tungkai bawah (International Diabetes Federation (IDF) 2013; Siu 2015; F. E. . De Vries et al. 2017; Wukich, Raspovic, and Suder 2018). Mempertahankan kadar glukosa, tekanan darah, dan kolesterol pada atau mendekati normal dapat membantu menunda atau mencegah komplikasi Diabetes dan mengurangi dampak yang berlebihan. Dengan demikian penderita Diabetes perlu melakukan pemantauan secara rutin agar kadar gula darah stabil dan berada dalam batas normal (International Diabetes Federation (IDF) 2013).

Peningkatan kadar glukosa darah (Hiperglikemia) akibat kontrol glikemik yang buruk diperkirakan menyebabkan 2,2 juta kematian, serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan penyakit lainnya (World

Health Organization (WHO) 2010). Indonesia, sebanyak 1.785 pasien DM mengalami komplikasi: 16% pasien DM mengalami komplikasi makrovaskular, 27,6% mengalami komplikasi mikrovaskuler, 63,5% mengalami *neuropati*, 42% mengalami retinopati diabetik, dan 7,3% mengalami *nefropati* (Murray and Shah 2016; Soewondo et al. 2010). *Polineuropati* Diabetes sensorimotor terjadi pada 10-54% pasien DMT1, sedangkan retinopati (26,5%) dan *nefropati* (32%) pasien DMT2 (Peltier, Goutman, and Callaghan 2014). Sehingga akan menyebabkan dampak terhadap morbiditas dan mortalitas.

DM berdampak besar terhadap Morbiditas dan mortalitas secara global (Jaacks et al. 2016). Misalnya penyakit penyerta (*Comorbid*) (Taylor et al. 2013). Penyakit penyerta (*comorbid*) yang terlihat pada diagnosa DMT2 seperti penyakit kardiovaskular, hipertensi, dislipidemia, dan insufisiensi ginjal, stroke, penyakit menular dan kanker (Brownrigg et al. 2014; Taylor et al. 2013). Sebuah studi mengungkapkan bahwa kondisi paling umum pada pasien dengan DMT2 termasuk hipertensi (HTN) dalam 82,1%; kelebihan berat badan / obesitas pada 78,2%; hiperlipidemia pada 77,2%; penyakit ginjal kronis (CKD) dalam 24,1%; dan penyakit kardiovaskular (CVD) pada 21,6% (Iglay et al. 2016).

Diperkirakan bahwa 5 juta kematian terkait DM dengan persentase menggambarkan 12,8% dari semua penyebab morbiditas global pada 2015 (Ogurtsova et al. 2017). Tercatat DM salah satu dari 10 penyebab kematian teratas pada orang dewasa, yang menyebabkan empat juta kematian secara global pada tahun 2017 (International Diabetes Federation (IDF) 2017). Selain itu, prevalensi morbiditas DM pada orang di bawah usia 60 tahun adalah 29,6% tahun 2015 di negara berpenghasilan tinggi dan besar diperlihatkan 72,7% tahun 2015 di negara yang berpenghasilan rendah (Ogurtsova et al. 2017).

2. Komplikasi Kronis

Komplikasi kronis terdiri dari komplikasi makrovaskuler, mikrovaskuler dan neuropati.

1) Komplikasi makrovaskuler

Komplikasi ini diakibatkan karena perubahan ukuran diameter pembuluh darah. Pembuluh darah akan menebal, *sklerosis* dan timbul sumbatan akibat plak yang menempel. Komplikasi makrovaskuler yang paling sering

terjadi yaitu penyakit arteri koroner, penyakit serebrovaskuler dan penyakit vaskuler perifer (Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hinkle, J.L., & Cheever 2009).

2) Komplikasi *mikrovaskuler*

Komplikasi *mikrovaskuler* melibatkan kelainan struktur dalam membran pembuluh darah kecil dan kapiler. Kelainan pada pembuluh darah ini menyebabkan dinding pembuluh darah menebal dan mengakibatkan penurunan perfusi jaringan. Komplikasi mikrovaskuler ini terjadi di retina yang menyebabkan retinopati diabetik dan di ginjal menyebabkan nefropati diabetik (Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., & Setiati 2006).

3) Komplikasi Neuropati

Neuropati diabetik merupakan sindroma penyakit yang mempengaruhi semua jenis saraf yaitu saraf perifer, otonom dan spinal (Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., & Setiati 2006). Komplikasi neuropati perifer dan otonom menimbulkan permasalahan di kaki yaitu berupa ulkus kaki diabetik, pada umumnya tidak terjadi dalam 5-10 tahun pertama setelah didiagnosis tetapi tanda-tanda komplikasi mungkin ditemukan pada saat mulai terdiagnosis DMT2 (Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hinkle, J.L., & Cheever 2009).

2.1.5 Dampak DMT2

Kehadiran beberapa kondisi kronis dan akut sebagai penyakit penyerta bisa sangat berdampak dan bahkan merepotkan bagi pasien. Dampak ekonomi, Beban keluarga, psikologi dan kualitas hidup (Chandra et al. 2015). Faktor ekonomi harus diperhatikan sebagai dampak dari DMT2 (Afroz et al. 2018). Morbiditas dan komplikasi DM, memiliki dampak yang besar pada biaya perawatan (W. Yang et al. 2013, 2018). Beban keuangan lebih pada individu yang menderita Diabetes dan kondisi komorbid terkait dibandingkan mereka yang memilikinya hanya Diabetes (Harding et al. 2019; Tharkar, Satyavani, and Viswanathan 2009). Biaya secara signifikan lebih tinggi untuk pasien dengan komorbiditas atau komplikasi (Afroz et al. 2018; Chandra et al. 2015).

DMT2 yang membutuhkan biaya pengeluaran perawatan kesehatan terkait dengan komplikasi. Lebih lanjut, dilaporkan bahwa ada peningkatan biaya lebih dari dua kali lipat untuk pasien dengan komplikasi dibandingkan dengan

pasien tanpa komplikasi (Chandra et al. 2015). Dampak lain berpengaruh pada sisi epidemiologi yaitu kondisi yang sering dikaitkan dengan Diabetes seperti infeksi dan penyakit kardiovaskular setiap saat dapat berubah, sehingga berefek langsung juga pada kualitas hidup (Iglay et al. 2016). Penelitian mengungkapkan komorbiditas secara signifikan mengurangi QOL pasien DMT2 dan biasa menyebabkan kecemasan dan depresi (H. van Nguyen et al. 2019).

Masalah psikologis yang dialami penderita DMT2 adalah stres baik bagi klien maupun keluarganya. Respon kecemasan, kemarahan, depresi dan penolakan terhadap penyakit yang dideritanya merupakan respon emosional dari penderita DMT2. Sedangkan dalam hal masalah ekonomi dapat berupa mengurangi aktivitas dalam bekerja sehingga mempengaruhi pendapatan disamping fakta bahwa penderita DMT2 juga akan membutuhkan biaya pengobatan jangka panjang yang cukup besar sehingga membutuhkan biaya yang besar yang secara otomatis berdampak pada perekonomian keluarga. (Price, S.A., & Wilson 2005).

Mengingat hal itu sangat penting dan akan berpengaruh besar terhadap menurunkan angka kematian, menghindari kecacatan dan pengendalian beban sistem perawatan kesehatan pasien melalui biaya dan kualitas hidup pasien DMT2 (Mohebbi et al. 2019; Saleh et al. 2015; Solhi et al. 2014).

2.1.6 Diagnosis

1. Anamnesis

Penegakan diagnosis dilakukan dengan adanya 4 gejala klasik DMT2:

- a) *Poliuria* (sering buang air kecil)
- b) *Polidipsia* (mudah haus)
- c) *Polyphagia* (mudah lapar)
- d) Penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas

Pada anamnesis penderita DMT2 sering ditemukan adanya perubahan pola makan, status nutrisi, penurunan berat badan, gangguan tumbuh kembang pada anak maupun dewasa, adanya riwayat infeksi kulit, gigi, traktus urogenitalis yang tidak cepat sembuh. Selain itu pada anamnesis juga perlu ditanyakan mengenai pengobatan yang pernah diperoleh sebelumnya secara lengkap termasuk terapi gizi medis, penyuluhan tentang perawatan DM secara mandiri, pengobatan yang telah dijalani termasuk obat

yang digunakan serta program latihan jasmani. Pada pemeriksaan hasil laboratorium terdahulu perlu ditanyakan riwayat pemeriksaan Kadar HbA1c dan hasil pemeriksaan khusus yang berkaitan dengan diagnosis DMT2.

Adanya riwayat komplikasi akut seperti ketoasidosis diabetikum, hiperosmolar non ketotik, hiperglikemia dan hipoglikemia setelah pemberian terapi Diabetes. Serta perlu ditanyakan tentang pola hidup, budaya sosial ekonomi serta adanya riwayat keluarga yang menderita DMT2 dan riwayat Diabetes *gestasional*.

2. Pemeriksaan fisik

Pada pemeriksaan fisik penderita DMT2 sering tidak ditemukan Gambaran khas. Pemeriksaan fisik yang dilakukan meliputi pengukuran tinggi badan dan berat badan, pengukuran tekanan darah termasuk tekanan darah posisi berdiri dan tidur untuk mengetahui kemungkinan hipotensi ortostatik. Pemeriksaan palpasi nadi, pemeriksaan kulit apakah ditemukan *acanthosis nigricans* dan bekas penyuntikan insulin, apakah ditemukan kelainan neuropati dan kelainan kulit akibat komplikasi mikrovaskuler DMT2. Dan perlu dilakukan pemeriksaan neurologis.

3. Pemeriksaan Penunjang

Untuk penegakan diagnosis DMT2 yaitu dengan pemeriksaan glukosa darah dan pemeriksaan glukosa per oral (TTGO). Sedangkan untuk membedakan DMT2 dan DM tipe I dengan pemeriksaan *C-peptide*.

2.1.7 Penegakan Diagnosis

Untuk penegakan diagnosis dan klasifikasi terdapat dua indeks tambahan, yang dapat dibagi atas 2 bagian:

1. Indeks penentu derajat kerusakan sel beta.

Pemeriksaan untuk menentukan derajat kerusakan sel β digunakan pemeriksaan insulin, pro insulin dan sekresi peptide penghubung (*C-peptide*). Nilai Kadar HbA1c dari *protein* lain dan tingkat gangguan toleransi glukosa juga bermanfaat untuk menentukan kerusakan sel β pankreas.

2. Indeks proses diabetogenic

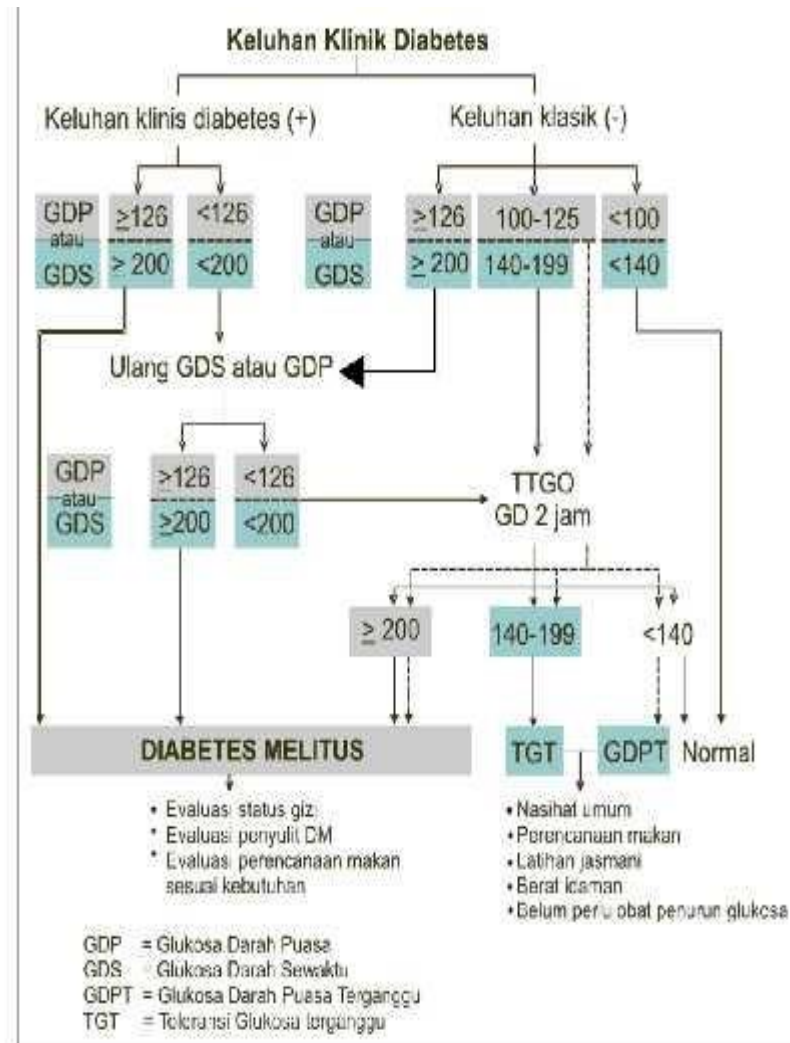
Penentuan tipe dan *subtype HLA*, tipe dan *titer antibodi* dalam sirkulasi yang ditujukan untuk pulau pulau langerhans, anti GAD (*glutamic Acid Decarboxylase*), *cell mediated immunity* pada sel endokrin terhadap pankreas dapat digunakan untuk penilaian proses diabetogenic.

Menurut (ADA 2019) Diagnosis DMT2 berdasarkan

- 1) Gula darah puasa Gula darah puasa ≥ 126 mg/dL (7.0mmol/L) atau lebih tinggi atau
 - a) Gula darah 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dL (11.1mmol/L) atau lebih tinggi 75 gr pada tes oral glukosa toleransi (TTGO).
 - b) Gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) atau lebih tinggi terutama pada pasien dengan gejala hiperglikemia atau krisis hiperglikemia.
- 2) Pada pemeriksaan Kadar HbA1c $\geq 6.5\%$ pada pemeriksaan pertama kali.
Kriteria Diagnosis DMT2 menurut PERKENI 2011:
Gejala klasik + gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/L). Gula darah sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir.
 - a) Gejala klasik + gula darah puasa ≥ 126 mg/dl (7.0 mmol/L). Gula darah puasa diartikan pasien tidak mendapat kalori tambahan sedikitnya 8 jam.
 - b) Kadar gula darah 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/L). TTGO dilakukan dengan standar WHO menggunakan beban glukosa setara 75 gram hidrat yang dilarutkan dalam air.

Tabel 2.1 Diagnostik DMT2

	Glukosa plasma puasa	Glukosa plasma 2 jam setelah makan
Normal	< 100 mg/dl	< 140 mg/dl
Pre Diabetes	100- 125 mg/dl	-
Diabetes	>125 mg/dl	>200 mg/dl



Gambar 2.1 Pengelolaan DMT2 dan Toleransi Glukosa Terganggu.

2.1.8 Penatalaksanaan DMT2

Berdasarkan PERKENI (2019) ada 4 pilar penatalaksanaan DM, yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, dan intervensi *farmakologis*.

1. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik. Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkatawal dan materi edukasi tingkat lanjutan.

a. Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di Pelayanan kesehatan primer yang meliputi:

- 1) Materi tentang perjalanan penyakit DM.
- 2) Makna dan perlunya pengendalian dan pemantauan DM secara

berkelanjutan.

- 3) Penyulit DM dan risikonya.
 - 4) Intervensi non-farmakologis dan farmakologis serta target pengobatan.
 - 5) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat antihiperlipidemik oral atau insulin insulin serta obat-obatan lain.
 - 6) Cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah atau urin mandiri (hanya jika pemantauan glukosa darah mandiri tidak tersedia).
 - 7) Mengenal gejala dan penanganan awal hipoglikemia.
 - 8) Pentingnya latihan jasmani yang teratur.
 - 9) Pentingnya perawatan kaki.
 - 10) Cara mempergunakan fasilitas perawatan kesehatan
- b. Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di Pelayanan kesehatan sekunder dan / atau Tersier, yang meliputi:
- 1) Mengenal dan mencegah penyulit akut DM.
 - 2) Pengetahuan mengenai penyulit menahun DM.
 - 3) Penatalaksanaan DM selama menderita penyakit lain.
 - 4) Rencana untuk kegiatan khusus (contoh: olahraga prestasi).
 - 5) Kondisi khusus yang dihadapi (contoh: hamil, puasa, hari-hari sakit).
 - 6) Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi mutakhir tentang DM.
 - 7) Pemeliharaan/perawatan kaki

2. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

TNM merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DMT2 secara komprehensif. Kunci keberhasilannya adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta klien dan keluarganya). Guna mencapai sasaran terapi TNM sebaiknya diberikan sesuai dengan kebutuhan setiap penyandang DM.

Prinsip pengaturan makan pada penyandang DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penyandang DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi

insulin atau terapi insulin itu sendiri (Perkeni, 2015). Prinsip diet DM:

- a. Tepat jumlah bahan makanan
- b. Tepat jadwal makan yaitu jadwal makan dibagi 3x makan utama dan 3x makan selingan dengan jangka waktu 3 jam
- c. Tepat jenis makanan yang dikonsumsi

3. Latihan jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM2 apabila tidak disertai adanya *nefropati*. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani. Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dL klien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani.

Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan jasmani meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. 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 dengan intensitas sedang (50- 70% denyut jantung maksimal) seperti: jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Denyut jantung maksimal dihitung dengan cara mengurangi angka 220 dengan usia klien. Pada klien DM tanpa kontraindikasi (contoh: osteoarthritis, hipertensi yang tidak terkontrol, retinopati, nefropati) dianjurkan juga melakukan resistance training (latihan beban) 2-3 kali/perminggu sesuai dengan petunjuk dokter.

Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Intensitas latihan jasmani pada penyandang DM yang relatif sehat dapat ditingkatkan, sedangkan pada penyandang DM yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi dan disesuaikan dengan masing-masing individu.

4. Intervensi farmakologis

Intervensi farmakologis meliputi pemberian obat-obatan kepada klien DM2. Obat-obatan yang diberikan dapat berupa obat oral dan bentuk suntikan. Obat dalam bentuk suntikan meliputi pemberian insulin dan agonis

GLP-1/incretin mimetic.. Berdasarkan cara kerjanya, obat hipoglikemik oral (OHO) dibagi menjadi 5 golongan, yaitu pemicu sekresi insulin (misalnya *sulfonilurea dan glinid*), peningkat sensitivitas terhadap insulin (misalnya *metformin dan tiazolidindion*), penghambat glukoneogenesis (misalnya *metformin*), penghambat absorpsi glukosa (misalnya penghambat *glukosidase alfa*), dan DPP-IV inhibitor.

2.2 Tinjauan Teori tentang *Self Efficacy*

2.2.1 Definisi *Self Efficacy*

Self efficacy mengacu pada rasa percaya diri seseorang pada kemampuannya untuk melakukan perilaku tertentu dalam berbagai keadaan (Bandura, 1977). Bagian penting dari teori *self efficacy* adalah bahwa semakin kuat keyakinan individu terhadap kemampuannya untuk melakukan serangkaian tindakan, semakin besar kemungkinan mereka untuk memulai dan bertahan dalam aktivitas yang diberikan. Sebaliknya, mereka yang memiliki tingkat *self efficacy* rendah dapat mendedikasikan usaha yang lebih sedikit, dan karena itu memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk meninggalkan usaha mereka dalam melaksanakan perilaku yang diperlukan (Bandura 2018).

2.2.2 Sumber *Self Efficacy*

Menurut Bandura (2018), menjelaskan bahwa sumber *self efficacy* dipengaruhi oleh empat sumber informasi yaitu :

1. *Practising and earlier experiences*: berlatih adalah sumber terpenting dari *self efficacy* karena didasarkan pada pengalaman seseorang, pengalaman sukses, perasaan penguasaan meningkatkan *self efficacy* sementara kegagalan regular menurunkan *self efficacy*
2. *Vicarious experience*: salah satu faktor yang mempengaruhi *self efficacy* adalah dengan melihat keberhasilan orang lain. Orang lain dapat berfungsi sebagai panutan dan memberikan informasi tentang tingkat kesulitan dari jenis perilaku tertentu.
3. *Verbal Persuasion*: merupakan sumber *self efficacy* yang paling sering digunakan, karena mudah digunakan, dengan memberikan instruksi, saran, dan saran, para profesional perawatan kesehatan mencoba meyakinkan orang bahwa mereka dapat berhasil dalam tugas yang sulit, yang terpenting adalah kredibilitas, keahlian, kepercayaan, dan prestise orang yang melakukan persuasi. Meyakinkan orang bahwa mereka memiliki kemampuan

untuk melakukan perilaku lebih lemah dari dua sumber sebelumnya karena tidak menyangkut pengalaman atau contoh-contoh dari mereka sendiri. Ini bisa menjadi suplemen yang baik untuk sumber lain. Jika orang yakin dengan kemampuan mereka, mereka akan lebih cenderung untuk bertahan dan tidak akan menyerah dengan mudah. Namun, ini hanya kasus dengan orang-orang yang sudah berpikir mereka mampu melaksanakan tugas dan tidak berguna jika tidak realistis.

4. *Physiological information*: Informasi tentang tubuh manusia juga dapat mempengaruhi perkiraan seseorang tentang kemampuannya untuk menunjukkan perilaku tertentu. Dalam menilai kapasitas mereka sendiri orang menggunakan informasi tentang situasi fisiologis dan emosional mereka. Mereka mengalami ketegangan, kecemasan, dan depresi sebagai tanda kekurangan pribadi.

2.2.3 Konsekuensi *Self efficacy*

Teori *Self efficacy* menunjukkan bahwa *Self efficacy*, keyakinan orang dalam kemampuan mereka untuk melakukan perilaku tertentu, merupakan prediktor penting tentang bagaimana mereka berfungsi, dalam hal perilaku pilihan, pengeluaran usaha dan ketekunan, pola pikir dan reaksi emosional. Dengan kata lain, *Self efficacy* mempengaruhi bagaimana orang berpikir, merasa, memotivasi diri, dan bertindak. Sehingga *self efficacy* berkontribusi pada kualitas fungsi psiko-sosial dalam berbagai cara (Bandura 2018).

1. Perilaku pilihan atas proses seleksi

Setiap hari orang membuat keputusan tentang kegiatan apa yang harus dikejar atau dihindari. Keputusan yang melibatkan pilihan kegiatan dipengaruhi oleh penilaian *Self efficacy*. Orang cenderung menghindari tugas dan situasi yang mereka yakini melebihi kemampuan mereka, sambil mengejar mereka yang merasa kompeten untuk melakukan hal tersebut. Sebagai contoh, orang dengan Diabetes dengan rasa rendah *Self efficacy* dalam perilaku manajemen Diabetes menghindari tugas-tugas yang sulit, seperti memantau kadar glukosa darah atau pada diet Diabetes mereka, yang mereka pandang sebagai ancaman pribadi). Sebaliknya, orang dengan DM dengan rasa *Self efficacy* yang tinggi mendekati tugas-tugas sulit ini sebagai tantangan yang harus dikuasai daripada ancaman yang harus dihindari.

2. Upaya pengeluaran dan ketekunan atau proses motivasi

Orang memotivasi diri mereka sendiri dengan membentuk keyakinan tentang apa yang dapat mereka lakukan, mengantisipasi kemungkinan hasil, menetapkan tujuan, dan merencanakan tindakan. Motivasi mereka akan lebih kuat jika mereka percaya bahwa mereka dapat mencapai tujuan mereka dan menyesuaikannya berdasarkan kemajuan mereka. Individu yang memiliki *Self efficacy* yang tinggi lebih gigih dalam menghadapi kesulitan daripada mereka dengan tingkat *Self efficacy* yang lebih rendah. Juga, dalam kasus kegagalan atau kemunduran, orang dengan rendah *Self efficacy* cenderung menyerah atau mengurangi usaha mereka, sedangkan mereka yang memiliki *Self efficacy* tinggi umumnya mengintensifkan upaya mereka sampai mereka berhasil.

3. Pola pikir atau kognitif

Self efficacy juga mempengaruhi pola pikir yang dapat meningkatkan atau melemahkan kinerja. Proses kognitif ini mengambil tiga bentuk:

- a. Tujuan dan aspirasi. Semakin kuat *Self efficacy* semakin tinggi sasaran yang ditantang orang-orang untuk diri mereka sendiri dan semakin kuat komitmen mereka kepada mereka.
- b. Visualisasi skenario kinerja positif dan negatif. Mereka yang memiliki rasa *Self efficacy* tinggi memvisualisasikan skenario sukses yang memberikan panduan dan dukungan positif untuk kinerja. Mereka dengan *Self efficacy* rendah memvisualisasikan skenario kegagalan dan memikirkan banyak hal yang bisa salah.
- c. Kualitas pemikiran analitis. *Self efficacy* yang tinggi mendorong proses berpikir analitis sebagai reaksi terhadap kemunduran dan kesulitan.

4. Efek emosional atau proses afektif

Self efficacy mengatur keadaan emosi dalam beberapa cara:

- a. Orang-orang yang percaya bahwa mereka dapat mengelola ancaman tidak terlalu tertekan oleh mereka, mereka yang tidak memiliki *Self efficacy* lebih cenderung memperbesar risiko.
- b. Orang-orang dengan *Self efficacy* tinggi menurunkan stres dan kecemasan mereka dengan bertindak dengan cara yang membuat lingkungan kurang mengancam.

- c. Orang dengan kapasitas yang tinggi memiliki kendali yang lebih baik atas pikiran yang mengganggu mereka dan *Self efficacy* dapat langsung mengarah ke depresi

2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Self Efficacy*

Menurut Bandura (1999) menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat *Self efficacy* seseorang yaitu jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, penghasilan, budaya, dukungan keluarga, stress, motivasi, edukasi, sifat tugas yang dihadapi, *reward*, dan status atau peran individu dalam lingkungannya.

2.3 Konsep Aktivitas Fisik terhadap Kontrol Gula Darah

2.3.1 Pengertian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan bagian olahraga dianggap sebagai landasan dalam pengobatan DMT2. Satu kali olahraga menurunkan konsentrasi glukosa darah yang bersirkulasi dan mengurangi prevalensi episode hiperglikemik di sepanjang episode berikutnya hari pada pasien DMT2 (Buse et al. 2020).

Aktivitas fisik merupakan bagian olahraga dianggap sebagai landasan dalam pengobatan DMT2. Satu kali olahraga menurunkan konsentrasi glukosa darah yang bersirkulasi dan mengurangi prevalensi episode hiperglikemia di sepanjang episode berikutnya hari pada pasien DMT2 (Buse et al. 2020)

Rekomendasi aktivitas fisik dalam bentuk aerobik dari *American College of Sports Medicine dan American Diabetes Association* yaitu 150 menit per minggu dan tambahan pelatihan ketahanan minimal 2-3 hari per minggu paralel dengan pengobatan farmakologi (Park 2015). Aktivitas fisik (*senam aerobik*) memungkinkan untuk mampu mengontrol glukosa darah yang secara langsung bersirkulasi dan meningkatkan sensitivitas jaringan terhadap insulin, menurunkan resiko terjadinya penyakit kardiovaskuler (Boulé et al. 2001) dan menurunkan angka kematian (Sluik et al. 2012). *Senam aerobik* dapat mencegah komplikasi yang berkaitan dengan DM dan kualitas hidup penderita Diabetes akan meningkat jika dilakukan secara kontinyu (Sigal et al. 2007).

Manfaat olahraga pada kontrol glikemik jangka panjang (yaitu, Kadar HbA1c) bisa sangat besar dianggap berasal dari *glukoregulator kumulatif* efek dari setiap pertarungan latihan berturut-turut. Dari pada respons adaptif struktural untuk latihan olahraga yang berkepanjangan Karena itu, olah raga teratur dijamin

untuk meningkatkan dan / atau mempertahankan kontrol glikemik jangka panjang. Ini juga diakui oleh pedoman latihan yang baru-baru ini diperbarui dari yang menyatakan bahwa latihan harus dilakukan setidaknya 3 hari / minggu dengan tidak lebih dari dua hari berturut-turut.(Buse et al. 2020)

Pedoman PA ini juga dapat dinyatakan dalam langkah-langkah perhari. Terjemahan paling populer dari pedoman PA yang ada menjadi langkah per hari setara menyatakan bahwa orang dewasa didorong untuk mengumpulkan 10.000 langkah per hari, 3 hingga 4 hari seminggu (Tudor-locke et al. 2011; Tudor-Locke and Bassett 2004).

2.3.2 Tipe-Tipe Aktivitas Fisik

Menurut (*National Institute of Health, 2006*) membagi beberapa tipe aktivitas fisik yaitu:

1. Aktivitas aerobik (*Aerobic activity*) adalah aktivitas fisik yang menggunakan kelompok otot besar dan tubuh akan menggunakan oksigen yang lebih banyak dibandingkan saat beristirahat. Aktivitas aerobik merupakan jenis gerakan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan jantung. Beberapa tipe aktivitas aerobik seperti jogging, bersepeda, dan jalan cepat (*brisk walk*).
2. Latihan ketahanan (*Resistance training*) dikenal juga sebagai latihan kekuatan yang bertujuan untuk menguatkan dan mengencangkan otot, meningkatkan kekuatan tulang, dan menjaga koordinasi/keseimbangan. Contoh gerakan latihan kekuatan adalah latihan *push-up*, latihan menekuk lutut, dan lengkungan otot bicep dengan menggunakan *halter/dumble*. Namun, aktivitas dengan intensitas sedang juga bisa menjadi pilihan kebugaran yang sangat baik.
3. Latihan fleksibilitas bertujuan untuk meregangkan dan memanjangkan/melenturkan otot. Meningkatkan *fleksibilitas* sendi dan menjaga kelenturan otot, sehingga cedera dapat diminimalisir. Contoh gerakan peregangan: duduk bersila di lantai dan menekan bagian atas kaki dengan lembut untuk meregangkan otot paha bagian dalam seperti meditasi atau yoga.

Tabel 2.2 Ulasan Literatur Terkait Intervensi Aktivitas Fisik Pada Pasien Diabetes Melitus

No	Author, year country	Sasaran, sampel, umur	Lama intervensi	Bentuk Intervensi (Frekuensi sesi/minggu, Durasi menit dan Durasi program minggu)	Hasil (<i>Findings</i>)	Kekurangan/Rekomendasi	Outcome Glycemic control
1	(Jr et al. 2013) Amerika Serikat	DMT2 (302) 60-89 tahun	12 Bulan	<i>Aerobic</i> (Berjalan kaki) (3 kali perminggu/150 menit selama 8 minggu)	Studi ini mengintegrasikan di rumah sakit dengan memanfaatkan pendekatan konseling aktivitas fisik dengan efektif menurunkan Hb	Sesi konseling melalui tatap muka hanya satu sesi selebihnya konseling melalui telepon dan Responden hanya yang berpendidikan menengah yang dijadikan sampel Perlu direncanakan penelitian konseling/pendampingan aktivitas fisik berbasis home dengan pendekatan keluarga (pasangan hidup) untuk lebih memaksimalkan perubahan self manajemen khususnya aktivitas fisik.	Gdp mengalami penurunan hanya 6% dan Kadar HbA1c Relatif stabil mengalami penurunan.

No	Author, year country	Sasaran, sampel, umur	Lama intervensi	Bentuk Intervensi (Frekuensi sesi/minggu, Durasi menit dan Durasi program minggu)	Hasil (Findings)	Kekurangan/ Rekomendasi	Outcome Glycemic control
2	(S. F. Lee et al. 2015) Taiwan	DMT2 120 sampel, Umur 50-55 tahun	12 minggu	Aerobic Jalan cepat, jogging, sepeda santai) (5 kali perminggu/150 menit selama 12 minggu	Penelitian ini menemukan bahwa Berjalan 10.000 langkah sehari merupakan indikator dari sebuah gaya hidup aktif, dan menekankan perubahan gaya hidup itu secara bertahap tingkatan jumlah olahraga harian, sehingga lebih mudah diterima oleh subjek yang tidak banyak bergerak.	Intervensi pada studi ini memberikan intervensi hanya pada di rumah sakit dan tidak ada follow up lanjutan dilaksanakan di rumah Program ini harus dikembangkan pada pasien DM yang yang aktivitas rutinitasnya di rumah dan tetap harus membutuhkan pengawasan lebih dari keluarga dan meningkatkan promosi kesehatan terhadap Penderita DM	Terjadi perubahan penurunan Kadar HbA1c
3	(Motahari-Tabari et al. 2015) Iran	DMT2 , 53 Perempuan	8 Minggu	Aerobik (3 kali perminggu/150 menit selama 8 minggu	Dengan waktu yang singkat 8 minggu intervensi aerobik meningkatkan efektivitas pengobatan medis pada Diabetes Melitus Tipe 2	Keterbatasan dalam studi ini efek langsung dari olahraga pada kadar glukosa dan insulin setelah pelatihan dan perubahan faktor anti inflamasi dan Hb selama penelitian tidak dinilai	Insulin plasma mengalami penurunan setelah diberikan intervensi aktivitas fisik

No	Author, year country	Sasaran, sampel, umur	Lama intervensi	Bentuk Intervensi (Frekuensi sesi/minggu, Durasi menit dan Durasi program minggu)	Hasil (Findings)	Kekurangan/ Rekomendasi	Outcome Glycemic control
						Program ini bisa dilanjutkan dengan melakukan pemeriksaan setelah pelatihan	
4	(Rahbar et al. 2017) Iran	DMT2 sampel 28, umur 40-60 tahun	8 minggu	Aerobic (24 sesi perminggu /150 menit persesi selama 8 minggu)	Studi ini menunjukkan dengan waktu yang singkat 8 minggu sudah bisa menilai efektivitas latihan <i>aerobic</i> terhadap parameter biokimia pada pasien Diabetes.	Program ini bisa dilanjutkan dengan pendekatan pendidikan kesehatan/health literacy ataukah pendekatan health promotion dalam melihat efektivitas physical activity terhadap parameter biokimia	Kadar HbA1c dan parameter antropometri (BMI)
5	(Shenoy , Guglani, and Sandhu 2010) India	DMT2 Sampel 40 dengan umur 40-70 tahun	6 Bulan	Aerobik Berjalan (3 kali perminggu/150 menit selama 8 minggu).	Studi menunjukkan bahwa beberapa fitur aplikasi ponsel untuk tetap dapat meningkatkan aktivitas fisik.	Program ini dilakukan bergradasi medis dan dilakukan dalam waktu 8 dengan sampel yang tidak memenuhi penelitian RCT Perlu dilihat kembali apakah waktu mempengaruhi efektifnya berhubungan dengan kontrol gula darah.	Gula darah puasa BMI

No	Author, year, country	Sasaran, sampel, umur	Lama intervensi	Bentuk Intervensi (Frekuensi sesi/minggu, Durasi menit dan Durasi program minggu)	Hasil (Findings)	Kekurangan/ Rekomendasi	Outcome Glycemic control
6	(Quispe-Tintaya 2017) swiss	DMT2 36	2 Bulan	Aerobik (Bentuk intervensi Game smartphone 3 kali dalam seminggu /150 menit selama 12 minggu)	<p>Studi menunjukkan bahwa beberapa fitur aplikasi ponsel tetap dapat meningkatkan aktivitas fisik pasien DM dengan berbasis rumah Hal ini efektif dilakukan jika informasi yang diberikan terperinci, dan perlu keterlibatan profesional kesehatan sebagai pendamping</p> <p>Penelitian ini mempunyai nilai kebaruan dari intervensi berbasis game smartphone,</p>	<p>Penelitian ini hanya melihat aktivitas harian saja dan tidak terjadi perubahan Hb dan belum jelas konsep dan ide2 dari perilaku yang bisa menyebabkan peningkatan aktivitas harian</p> <p>Penelitian ini untuk penelitian di masa mendatang, kiranya dapat penggunaan ponsel sebagai tools intervensi untuk digunakan secara global, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah Dan dibutuhkan desain aplikasi game di masa depan dan intervensi yang menargetkan perubahan dalam perilaku PA dalam kelompok sasaran yang tidak termotivasi dan tidak aktif.</p>	Kadar HbA1c tidak mengalami penurunan

No	Author, year country	Sasaran, sampel, umur	Lama intervensi	Bentuk Intervensi (Frekuensi sesi/minggu, Durasi menit dan Durasi program minggu)	Hasil (Findings)	Kekurangan/ Rekomendasi	Outcome Glycemic control
7	(Park 2015) China	Pradiabetik, 105 responden, usia 60-89 tahun	12 bulan	Aerobik Peregangan (3 kali dalam seminggu /60 menit persesi selama 12 minggu)	Aerobic tidak mempengaruhi perubahan massa otot tapi sangat berdampak terhadap penurunan Kadar HbA1c		Terjadi perubahan Hb pada intervensi aktivitas fisik senam aerobic dan penurunan jaringan adiposa perut dan glukosa plasma puasa.
8	(Yan et al. 2019) Korea	DMT2 , 15 sampel, umur 49-58 tahun	6 Bulan	Aerobik Berjalan intervensi (edukasi tentang senam aerobik (aerobic dancing) 3 kali seminggu selama 8 minggu)	Studi ini mengintegrasikan di rumah sakit dan penelitian ini dengan intervensi peregangan statis pasif (<i>Aerobic Dancing</i>) sangat berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada penderita DMT2	Studi singkat 8 minggu dalam perubahan kadar glukosa harusnya membutuhkan > 3 bulan diperlukan untuk memastikan efek jangka panjang dan populasi yang sangat sedikit	Hasil penelitian menunjukkan Kadar HbA1c menurun secara signifikan setelah intervensi peregangan statis pasif selama 8 minggu.

Kajian penelitian dari beberapa studi kami menemukan dalam intervensi yang diberikan untuk mengubah perilaku pada aktivitas fisik, populasi yang dijadikan adalah DMT2. Beberapa studi sudah memperlihatkan sasaran yang dijadikan sebagai patokan dalam melihat jenis sasaran yang diambil yaitu DMT2.

Critical appraise

1. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa DMT2 sebagai problem/ populasi yang pada umumnya dilakukan untuk intervensi aktivitas fisik karena DMT2 disebabkan oleh kesalahan dalam menggunakan insulin. Peran insulin dalam tubuh digunakan untuk memindahkan glukosa ke dalam sel tubuh untuk disimpan dan digunakan dalam bentuk energi. Tapi karena adanya keadaan resistensi insulin ini mengakibatkan fungsi insulin tidak maksimal berfungsi sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel otot untuk disimpan sebagai energi, dan akhirnya glukosa akan tertimbun didalam peredaran darah yang akan menyebabkan (hiperglikemia). Oleh karena itu untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah penumpukan glukosa dalam darah, yang harus disekresikan untuk tetap mempertahankan tingkat glukosa pada tingkat normal maka harus melalui aktivitas fisik.
2. DMT2 merupakan problem atau populasi yang memang harus diselesaikan seperti kemampuan pasien DMT2 untuk mampu melakukan aktivitas fisik sesuai ADA. Oleh karena itu beberapa riset secara empiris melakukan beberapa pendekatan melalui intervensi perilaku: seperti Edukasi berbasis pemberdayaan individu, pemberdayaan keluarga dan individu, DSME, Motivasi dan intervensi edukasi melalui website dan sms, dengan tujuan untuk mampu memberikan pendidikan atau promosi kesehatan terkait seberapa penting aktivitas fisik sesuai rekomendasi level yang ada untuk dilakukan terhadap pasien DMT2.

2.3.3 Aktivitas Fisik (*Brisk Walking Exercise*)

Bentuk-bentuk intervensi *Aerobic Exercise* telah dipaparkan melalui Tabel 2.1 dengan hubungannya terkait perubahan gula darah dari pengaruh aktivitas fisik seperti gula darah dan perubahan *outcome parameter glycemik control* seperti Kadar HbA1c. Jalan cepat merupakan cara yang sederhana dan cukup menyenangkan untuk membantu menjaga kesehatan jantung. Sebuah studi menunjukkan bahwa jalan cepat yang teratur mampu mengurangi risiko serangan jantung dengan jumlah yang sama dengan olahraga yang lebih kuat, seperti jogging.

Durasi untuk setiap kegiatan dapat dimodifikasi menjadi lebih singkat, minimal 10 menit/aktivitas. Misalnya, jika ingin total waktu 30 menit/aktivitas per hari, maka dapat menghabiskan waktu 10 menit untuk berjalan saat istirahat jam makan siang, 10 menit menyapu halaman rumah, dan 10 menit lagi mengangkat beban ringan (sesuai kemampuan).

Berikut ini akan disajikan contoh prosedur program latihan berjalan (*brisk walk*) menurut (National Institute of Health, 2006).

1. *Brisk walking* ini tidak membutuhkan biaya yang banyak atau sama sekali tidak mengeluarkan biaya dan tidak memerlukan peralatan atau pakaian khusus, cukup dengan sepasang sepatu bersol karet yang nyaman dan pakaian yang mudah menyerap keringat.
2. Ketika sedang *brisk walking*, seseorang harus bisa berbicara tanpa mengalami kesulitan. Jika merasa sulit, maka kecepatan gerakan berjalan sedikit lebih lambat/dikurangi.
3. Contoh program *brisk walking*
Selama setiap minggu selama program, cobalah *brisk walking* setidaknya lima hari per minggu. Selalu diawali dengan pemanasan berjalan lambat selama lima menit, dan pendinginan selama lima menit dengan berjalan lambat (Total sesi pemanasan dan pendinginan = 10 menit kemudian dimasukkan dalam kolom "total waktu"). Saat berjalan, periksa denyut nadi secara berkala untuk melihat apakah denyut nadi bergerak dalam zona detak/denyutan jantung sesuai dengan target yang dibuat sebelumnya (National Institute of Health, 2006).

Tabel 2.3 Program latihan berjalan *Brisk Walking*

Minggu	Warm up (pemanasan)	Zona target	Pendinginan	Total waktu
Minggu 1	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 5 menit	Berjalan 5 menit	15 menit
Minggu 2	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 7 menit	Berjalan 5 menit	17 menit
Minggu 3	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 9 menit	Berjalan 5 menit	19 menit
Minggu 4	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 11 menit	Berjalan 5 menit	21 menit
Minggu 5	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 13 menit	Berjalan 5 menit	23 menit
Minggu 6	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 15 menit	Berjalan 5 menit	25 menit
Minggu 7	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 18 menit	Berjalan 5 menit	28 menit
Minggu 8	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 20 menit	Berjalan 5 menit	30 menit
Minggu 9	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 23 menit	Berjalan 5 menit	33 menit
Minggu 10	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 26 menit	Berjalan 5 menit	36 menit
Minggu 11	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 28 menit	Berjalan 5 menit	38 menit
Minggu 12	Berjalan 5 menit	Berjalan cepat 30 menit	Berjalan 5 menit	40 menit

Tabel 2.4 Zona target denyut jantung

Usia	Zona target denyut jantung: 50-75%	Denyut jantung maksimum
20	100-150 kali/menit	200 kali/menit
25	98-146 kali/menit	195 kali/menit
30	95-142 kali/menit	190 kali/menit
35	93-138 kali/menit	185 kali/menit
40	90-135 kali/menit	180 kali/menit
45	88-131 kali/menit	175 kali/menit
50	85-127 kali/menit	170 kali/menit
55	83-123 kali/menit	165 kali/menit
60	80-120 kali/menit	160 kali/menit
65	78-116 kali/menit	155 kali/menit
70	75-113 kali/menit	150 kali/menit



Gambar 2.2 Postur *brisk walking* (National Institute of Health, 2006)

4. *Brisk walking* menurut CDC (2020)

Merupakan sebuah latihan jalan cepat selama 20 menit untuk membakar kalori dan mengurangi risiko yang berhubungan dengan kesehatan. Satu kali jalan cepat selama 20 menit per hari akan membuat seseorang terhindar dari kata “tidak aktif” yang dianggap dapat membawa pada risiko kematian. Jalan cepat selama 20 menit diharapkan dapat mencapai jarak satu mil (1 kilometer). Hal tersebut berdampak terhadap terbakarnya kalori tubuh dari 70 hingga 100 kalori, tergantung pada berat badan. Meningkatkan semangat untuk menambah langkah kaki dari 2000 hingga 3000 langkah ke dalam daftar Tabel harian. *Brisk walking* selama 20 menit yang rutin dilaksanakan dapat menurunkan risiko kematian hingga 30% (Ekelund U, Ward HA, Norat T, et al., 2015). Kemudian latihan ini tingkatkan dengan jalan cepat selama 30 menit seperti yang disarankan (Centers for Disease Control, 2020).

5. Persiapan latihan *brisk walking*:

- a) Bersiaplah untuk berjalan: Jika sebelumnya dalam posisi duduk selama beberapa saat, sebaiknya melakukan *stretching*/ melonggarkan diri terlebih dahulu sebelum berjalan-jalan. Berdiri mulai dari bagian atas dengan mengangkat bahu dan lingkaran bahu untuk melonggarkan leher dan bahu Anda. Jika sebelumnya sering melakukan rutinitas peregangan penuh, maka sebaiknya gunakan pemanasan saat berjalan.
- b) Postur untuk *brisk walking*: postur tubuh merupakan kunci pelaksanaan *brisk walking*, karena tidak hanya memungkinkan untuk mempercepat langkah, tetapi postur yang tepat memungkinkan untuk bernapas dalam-

- dalam. Berdiri tegak, tahan perut, rapatkan bagian bokong, mata ke depan dan dagu searah dengan tanah.
- c) Berjalan dengan kecepatan ringan selama satu hingga tiga menit: Periode pemanasan dilakukan dengan kecepatan yang ringan guna memungkinkan penyesuaian terhadap postur berjalan dan membuat aliran darah mengalir ke otot-otot kaki dengan baik. Jika otot ataupun persendian masih terasa kaku, maka lakukan pemanasan lebih lanjut.
 - d) Mempercepat kecepatan hingga 20 Menit: Saat meningkatkan kecepatan waktu berjalan gunakan gerakan lengan untuk mengatur kecepatan berjalan. Maka kaki akan bergerak seirama dengan kecepatan lengan bergerak.
 - e) Ukur denyut nadi setelah dua menit untuk melihat apakah berada di zona intensitas sedang. Jika belum berada di zona tersebut, maka percepat gerakan lengan untuk mengambil langkah cepat. Kemudian ukur lagi setiap lima menit. Perhatikan seberapa kuat menarik napas saat berada di zona intensitas sedang sehingga bisa mengukurnya tanpa mengambil denyut nadi
 - f) Lakukan pendinginan selama satu sampai tiga menit: lalu selesaikan perjalanan dengan berjalan menggunakan langkah yang lebih santai. Dapat diakhiri dengan melakukan kembali peregangan otot.



Gambar 2.3 The Right Technique For Brisk Walking
(National Institute of Health, 2006).

Ketika *brisk walking*, seperti inilah keadaan tubuh seharusnya:

- a) Berdiri dengan kepala diluruskan ke depan.
 - b) Bahu, punggung, dan leher harus dalam keadaan rileks.
 - c) Ayunkan lengan secara bebas dengan sedikit menekuk siku. jika lengan melakukan sedikit gerakan memompa, itu tidak masalah.
 - d) Jaga otot perut agak sedikit kencang dan punggung lurus. Jangan lengkungkan punggung ke depan atau ke belakang
 - e) Harus berjalan dengan lancar, memutar kaki dari tumit ke ujung jari kaki
6. Kapan sebaiknya waktu *brisk walking* dilakukan selama 20 menit?
- a) Pagi: jalan cepat sebelum bekerja atau saat berjalan-jalan dengan pasangan atautkah hewan peliharaan
 - b) Istirahat kerja atau makan siang: jalan cepat sangat cocok untuk menghentikan kebiasaan duduk lama di tempat kerja atau sekolah.
 - c) Sore: hilangkan stres dengan jalan cepat, menikmati *brisk walking* selama 15 menit, lima hari per minggu hal ini akan memacu untuk mencapai tingkat yang disarankan yaitu minimum 30 menit olahraga dengan intensitas sedang yang diperlukan dan baik untuk kesehatan (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

2.4 Konsep *Health Literacy*

2.4.1 Pengertian *Health Literacy*

Health literacy diperkenalkan sejak tahun 1974 dalam publikasi pendidikan kesehatan (Nutbeam 2008) dan telah berkembang di negara-negara maju seperti Amerika, Eropa, Australia, dan sebagian wilayah Asia (Sorensen et al. 2012). Dari segi bahasa, *literacy* diartikan sebagai kemampuan baca dan tulis berbahasa Inggris (Chang and Kelly 2007). Berbagai definisi tentang *Health literacy* menurut para ahli mulai dari sebatas kemampuan membaca dan menulis sampai pada definisi yang sangat luas dan spesifik.

Menurut *National Library of Medicine*, *Health literacy* sebagai kemampuan seseorang untuk mendapatkan, mengolah dan memahami informasi dan pelayanan kesehatan dasar sehingga mampu membuat keputusan terkait kesehatannya dengan tepat (Hernandez & Landi, 2011). *Institute of Medicine (IOM)* menyatakan bahwa keterampilan baca dan tulis seseorang berpengaruh terhadap kemampuan *health literacy*-nya. Menurut IOM, *health literacy* didasarkan pada kemampuan dan pemahaman masyarakat untuk membaca,

menulis dan menggabungkan materi yang berhubungan dengan *health literacy* (Cutilli and Bennett 2009). Demikian halnya oleh *National Assessment of Adult Literacy* (NAAL) yang mendefinisikan *health literacy* sebatas pada kemampuan membaca dan menulis informasi. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan Informan untuk membaca paragraf yang bertujuan mencari, memahami dan menggunakan informasi, melihat dan memanfaatkan informasi yang bukan hanya berupa teks tetapi juga gambar, aplikasi pelayanan, peta dan label nutrisi. *Literasi kuantitatif* berhubungan dengan angka-angka dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung dosis obat berdasarkan instruksi resep (Cutilli and Bennett 2009).

Dari berbagai definisi diatas dapat disimpulkan bahwa *health literacy* merupakan kemampuan individu secara kognitif dan sosial dalam mendapatkan, memproses dan menggunakan informasi kesehatan dalam pengambilan keputusan kesehatan yang akan mempengaruhi status kesehatannya di berbagai bidang kehidupan di sepanjang hidup.

2.4.2 Dimensi *Health literacy*

Dimensi *health literacy* telah dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu: *Functional health literacy*, *Communicative Health literacy* dan *Critical health literacy*. *Functional health literacy* adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan keterampilan dasar *health literacy* yang dimiliki individu untuk mendapatkan informasi kesehatan yang relevan, misalnya mengenai risiko kesehatan, dan bagaimana menggunakan sistem kesehatan.

Communicative Health literacy menggambarkan kemampuan *literacy* yang lebih maju yang memungkinkan individu untuk mengakses informasi dan memperoleh makna dari berbagai bentuk komunikasi (interpersonal, media massa, dan untuk menerapkan informasi tersebut). Sedangkan *Critical health literacy* menggambarkan keterampilan kognitif yang lebih maju bersama dengan keterampilan sosial, dapat diterapkan untuk menganalisis informasi secara kritis, dan menggunakan informasi ini untuk memberikan kontrol lebih besar atas kejadian dan situasi (Nutbeam 2015; Sorensen et al. 2012).

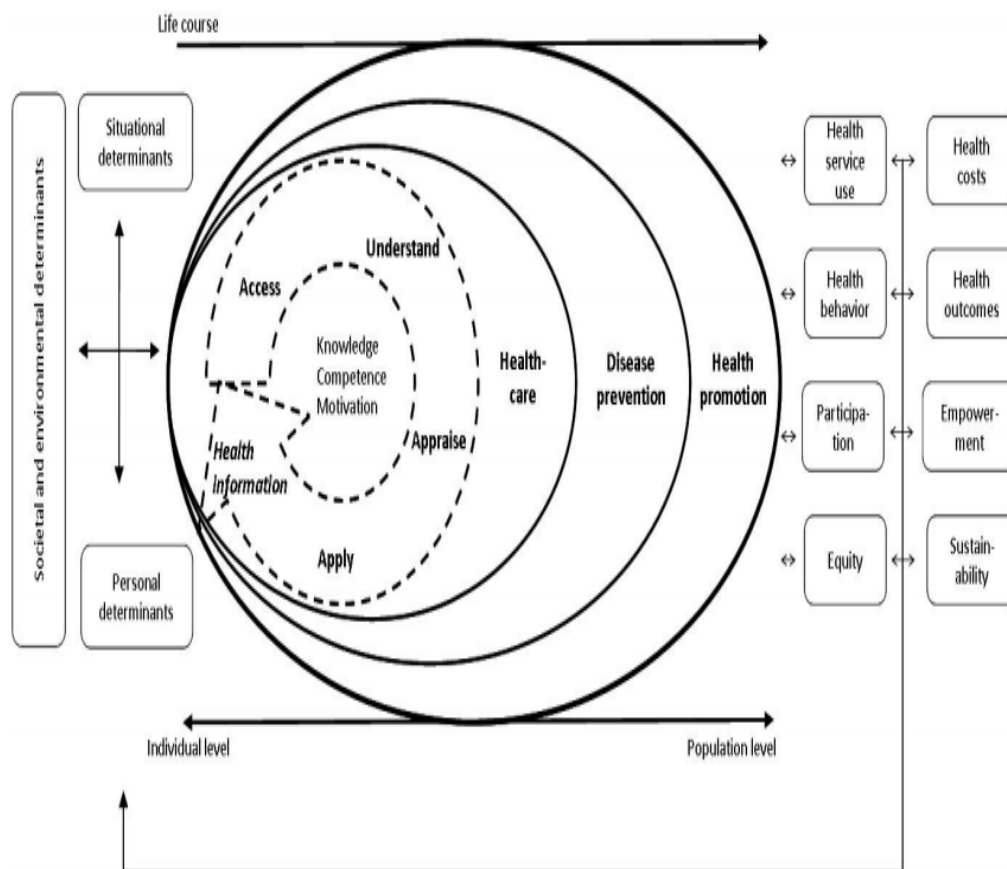
2.4.3 Model *Health Literacy*

Menurut para ahli terdapat beberapa model *Health literacy* beberapa diantaranya yaitu: model konseptual *health literacy*, *model improving functional health literacy*, *model of improving interactive and critical health literacy*.

1. Model Konseptual *Health Literacy*

Dalam model ini dijelaskan bahwa bagaimana kemampuan yang dimiliki seseorang dalam proses:

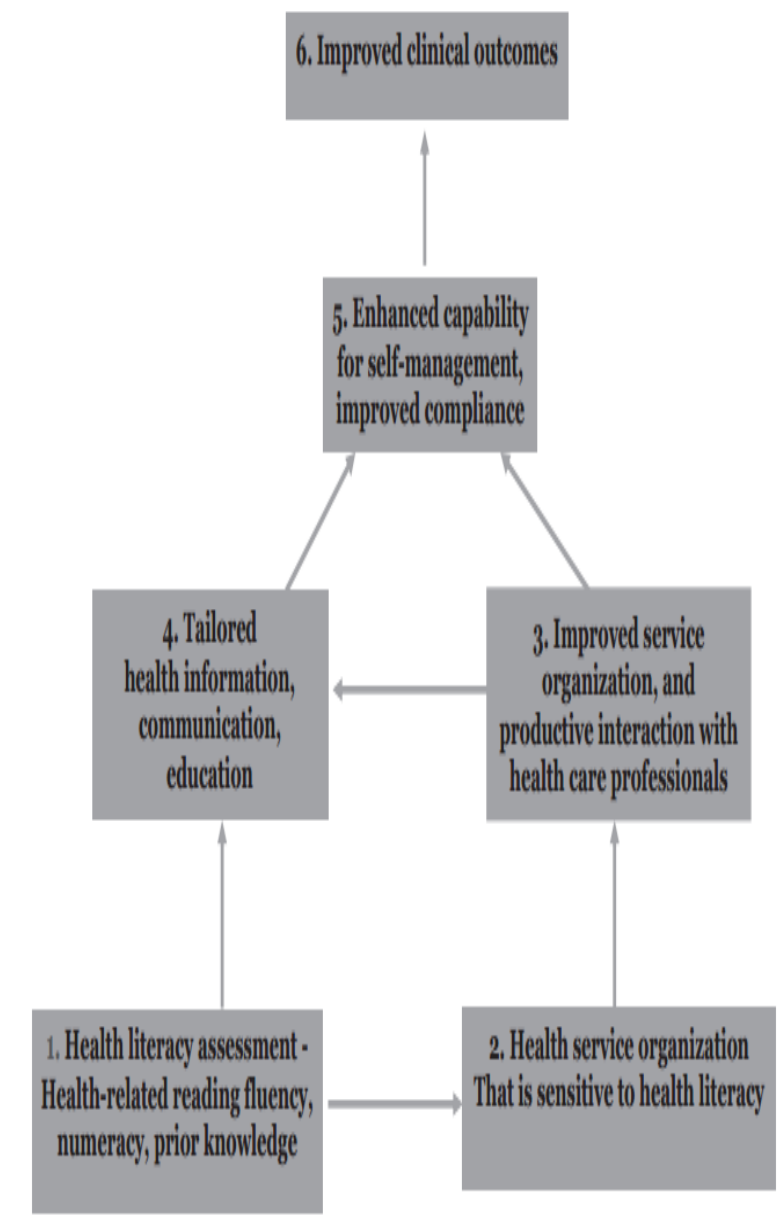
- 1) Mengakses kesehatan, yaitu kemampuan seseorang dalam mencari, menemukan dan mendapatkan informasi kesehatan
- 2) Memahami yaitu bagaimana pemahaman terkait dengan kemampuan dalam menganalisa informasi kesehatan yang diakses.
- 3) Menilai, yaitu bagaimana kemampuan dalam menginterpretasikan, menyaring, menilai dan mengevaluasi informasi kesehatan yang didapatkan
- 4) Penerapan, bagaimana kemampuan untuk menggunakan informasi untuk membuat keputusan dalam mempertahankan dan meningkatkan kesehatan. Model konseptual *health literacy* dapat kita lihat pada Gambar berikut:



Gambar 2.4 Konseptual Model *Health Literacy* (Sorensen et al, 2012)

2. Model *Improving Functional Health Literacy*

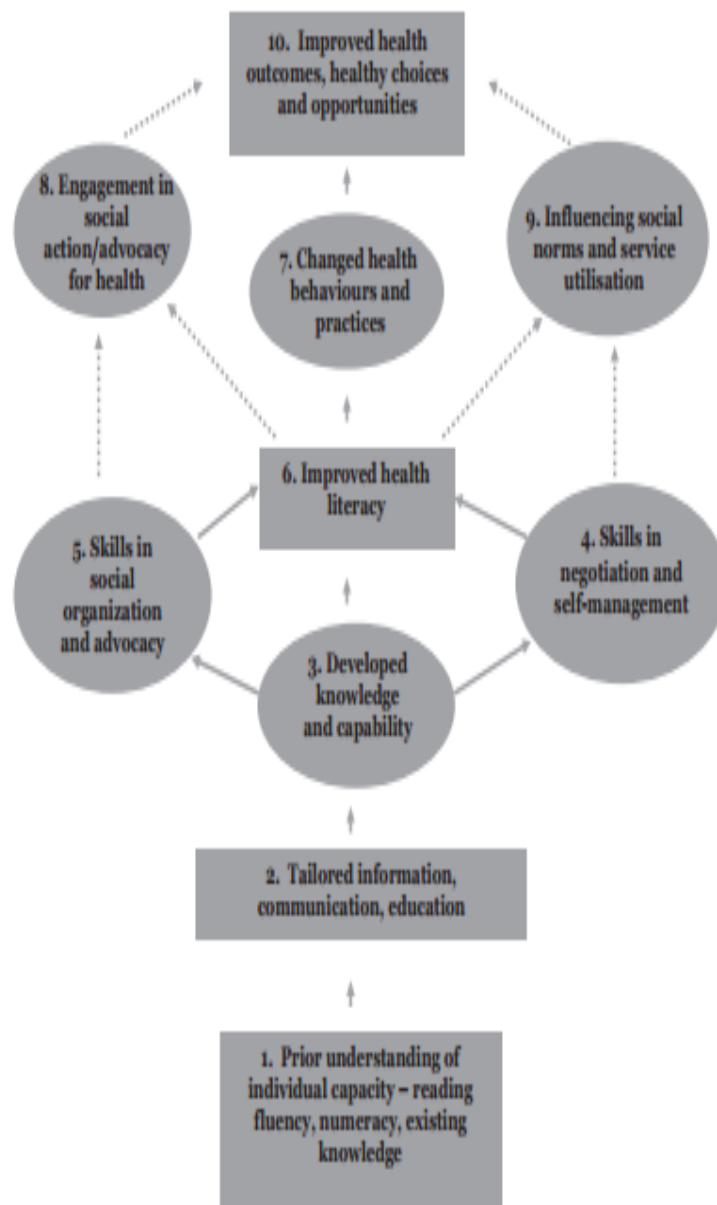
Model ini menjelaskan tentang bagaimana meningkatkan *functional health literacy* yang berfokus pada pengembangan keterampilan membaca dan kemampuan dalam menerapkan keterampilan dan pengambilan keputusan sehari-hari. Model tersebut dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 2. 5 Model of *Improving Functional Health Literacy in Clinical Care* (Nutbeam, 2015).

3. Model of Improving Interactive and Critical Health Literacy.

Pada model ini dijelaskan bagaimana cara meningkatkan *interactive* dan *critical Health Literacy* dengan yang dimulai dengan mendapatkan informasi mengenai pengetahuan dan kemampuan individu dalam membaca dan pengetahuan dasar tentang kesehatan.



Gambar 2.6 Model of Improving Interactive and Critica Health Literacy oleh Nutbeam (2015)

2.4.4 Faktor- faktor yang mempengaruhi *Health Literacy*

Banyak faktor yang mempengaruhi *health literacy* individu, diantaranya usia, jenis kelamin, pendidikan, budaya, bahasa, akses pelayanan, dan akses informasi kesehatan. Tetapi, pada penelitian ini, akan dilihat hanya beberapa dari faktor tersebut.

1. Pendidikan

Menjadi individu yang sehat merupakan pilihan dalam memilih gaya hidup sehat, hal ini selalu dikaitkan dengan bagaimana untuk mencari perawatan medis, mengetahui langkah-langkah pencegahan serta memahami dan menggunakan informasi kesehatan tersebut dipengaruhi oleh pendidikan yang dimiliki individu.

Pendidikan berhubungan dengan berbagai perilaku yang berkaitan dengan kesehatan. Individu dengan pendidikan rendah, cenderung berperilaku yang dapat berisiko terhadap kesehatannya (Ownby, 2012). Meskipun secara umum pendidikan memperlihatkan hubungan yang linier dengan *health literacy*. Namun, ini bukan menjadi satu-satunya faktor. Seperti hasil dari NAAL menunjukkan bahwa lebih dari 52% responden yang menyelesaikan pendidikan SMA memiliki *health literacy* yang rendah (Santoso, 2012). Ini berarti kemampuan kebiasaan dalam membaca, mengakses, menganalisis, dan menggunakan informasi kesehatan-lah yang akan berpengaruh terhadap tingkat *health literacy* seseorang. Dan meningkatkan pendidikan, merupakan salah satu cara yang tepat (Nutbeam, 2015).

2. Budaya

Beberapa penelitian menunjukkan budaya mempengaruhi *HL* individu. Budaya minoritas cenderung memiliki *health literacy* yang lebih rendah dibandingkan budaya mayoritas. Hal ini mungkin disebabkan ketidakseimbangan sosial ekonomi dan berbagai diskriminasi yang masih terjadi. Pemukiman yang terpisah, kurangnya akses pendidikan, teknologi dan informasi menjadi penghambat dalam mengakses dan menggunakan informasi serta pelayanan kesehatan (Santoso, 2012). Hasil penelitian yang dilakukan *Indiana Minority Health Coalition*, (2010) menunjukkan bahwa kaum Hispanic yang merupakan minoritas memiliki 3,5 kali *inadequate/marginal health literacy* dari pada American dan Africa's/kaum hitam.

3. Bahasa

Bahasa dapat mempengaruhi *health literacy* karena perbedaan bahasa dapat menghalangi seseorang dalam memahami informasi yang diberikan. Dalam *health literacy* dibutuhkan kemampuan memahami bahasa nasional dan internasional, karena setiap orang akan dihadapkan pada berbagai sumber bacaan seperti brosur pendidikan kesehatan, label obat, informasi gizi nutrisi, berbagai prosedur, *informed consent*, sampai form asuransi kesehatan. Hal tersebut membutuhkan kemampuan pemahaman dan bahasa yang memadai dalam memahami informasi yang didapatkan (Singleton and Krause 2009)

4. Akses pelayanan kesehatan

Dari penelitian (Pawlak, 2005) menyatakan bahwa akses pelayanan kesehatan dapat mempengaruhi kemampuan seseorang untuk mendapatkan, memproses dan memahami informasi kesehatan dari petugas kesehatan yang akan berdampak pada seseorang.

5. Akses informasi kesehatan *health literacy*.

Hasil penelitian dari (Ownby, Waldrop-Valverde & Taha, 2012; Santosa, 2012) menyatakan bahwa faktor yang paling berhubungan dengan tingkat HL adalah akses informasi kesehatan. Dimana Seseorang yang sering mengakses informasi kesehatan akan memiliki HL yang lebih baik daripada yang jarang mengakses informasi kesehatan.

2.5 Konsep *Electronic Health (eHealth)*

Teknologi mobile dan internet hadir secara luas dapat diakses 24-jam dapat dimanfaatkan untuk mempromosikan manajemen penyakit dan memfasilitasi modifikasi perilaku (Kaufman, 2010). Media aplikatif berbasis teknologi mobile telah menunjukkan dapat meningkatkan komunikasi penyedia layanan, mudah diakses oleh pasien, menyediakan pilihan yang tepat untuk memfasilitasi proses pengelolaan mandiri, kepatuhan terhadap pengobatan dan pada akhirnya merupakan peningkatan kontrol gula darah.

Media edukasi bisa diterapkan untuk perubahan perilaku pasien DMT2 untuk mampu melakukan aktivitas rutin yang terprogram dan beraktivitas fisik dengan memasang jadwal khusus di media tersebut yang disebut pengingat (*Reminder*). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa metode pemberian intervensi edukasi melalui media berdasarkan *Study Journal* yang telah banyak dilakukan seperti penelitian yang dilakukan (Azami et al. 2018; Lynch et al.

2019; Spencer et al. 2018) dengan mengembangkan bentuk intervensi edukasi melalui FGD, *booklet*, klip film dan berupa buku kurikulum yang memuat isi edukasi yang akan diberikan dan tercatat serta memberikan dampak positif dan signifikan pada pengetahuan, niat, *self efficacy* dan motivasi

Tabel 2.5 Ulasan Literatur Terkait *Elektronik Health* Diabetes Melitus Tipe 2

NO	Author, Tahun, Nama Jurnal, Judul Artikel	Lama	Sampel	Intervensi	Kontrol/ Pembeding	Kelebihan	Kekurangan
1.	(Y.-Z. Tu et al. 2020) <i>The Effects of Continuous Usage of Diabetes Management App on Glycemic Control in Real-world Clinical Practice: Retrospective Analysis (Preprint)</i>	13 Bulan	IG: Kelompok kelompok retensi tinggi, sedang, dan rendah, (2036 users)	<i>Aplikasi Health</i> (Android)	Tidak ada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengembangkan aplikasi dengan mengukur tingkat perubahan Parameter metabolic (Kadar HbA1c) 2. Memiliki fitur yang banyak dalam mendukung <i>self management</i> (merekam hasil yang diukur sendiri secara manual atau dengan sinkronisasi dengan pengukur glukosa, <i>sfigmomanometer</i>, dan timbangan berat badan) 3. Menyediakan analisis otomatis, peringatan, dorongan, dan konten pendidikan. 4. Menggunakan 2 sampel 	Tidak mempertimbangkan perbedaan dalam pengobatan dan perilaku sehari-hari seperti olahraga seluruh pasien, dan faktor-faktor ini dapat memiliki dampak penting pada glikemik (Kadar HbA1c)

NO	Author, Tahun, Nama Jurnal, Judul Artikel	Lama	Sampel	Intervensi	Kontrol/ Pembeding	Kelebihan	Kekurangan
2.	(Alenazi, Jamal, and Batais 2020) <i>Identification of type 2 Diabetes management mobile app features and engagement strategies: Modified delphi approach</i>		11 ahli	Aplikasi <i>smartphone</i>	Tidak Ada	<ol style="list-style-type: none"> Melibatkan panel ahli lokal dari bidang Diabetes yang berkumpul bersama. Menghasilkan fitur aplikasi yang teruji 	<ol style="list-style-type: none"> Hanya mengevaluasi kelayakan dari aplikasi dan pengembang aplikasi kesehatan Penelitian ini tidak memeriksa parameter metabolic Hanya mengidentifikasi fitur yang paling disepakati untuk ponsel manajemen mandiri DMT2
3.	(Lakshminarayan et al. 2018)	3 bulan	IG: n=55; CG: n=55; usia rata-rata 62,9 tahun; laki-laki 56%; durasi hipertensi tidak dilaporkan	Aplikasi <i>smartphone</i> yang mendukung Pemantauan mandiri BP, pendidikan yang diberikan perawat, dan umpan balik yang diberikan oleh HCP	Perawatan dan pendidikan biasa tentang manajemen hipertensi	<ol style="list-style-type: none"> Penggunaan fitur dengan pemantauan diri dan transmisi harian. Tingkat kontrol HTN secara signifikan lebih tinggi pada kelompok <i>mHealth</i> dibandingkan dengan kelompok kontrol perawatan biasa dalam 	<ol style="list-style-type: none"> Sampel yang kecil mempengaruhi hasil akhir Penderita stroke lanjut usia

NO	Author, Tahun, Nama Jurnal, Judul Artikel	Lama	Sampel	Intervensi	Kontrol/ Pembeding	Kelebihan	Kekurangan
4.	(Sun et al. 2019) Mobile phone–Based telemedicine practice in older chinese patients with type 2 Diabetes Melitus : Randomised controlled trial	3 bulan dan lanjutan 6 bulan	IG: n=44; CG: n=47; usia rata-rata 68,0 tahun; laki-laki 41%; durasi Diabetes 11,4 tahun	Aplikasi seluler untuk pemantauan diri BG, diet, dan aktivitas; berbagi catatan pengukuran; dan menerima Rekomendasi perawatan yang diberikan oleh HCP	Perawatan biasa dengan pendidikan setiap tatap muka	1. Pengingat kepada pasien untuk memantau kadar glukosa mereka melalui aplikasi pesan pribadi atau melalui telepon setiap 2 minggu. 2. Mempunyai fitur harian pada diet dan aktivitas fisik yang dilakukan.	1. Asupan dan pengeluaran kalori makanan tidak seakurat data glukosa darah; oleh karena itu, pengaruh panduan diet sehingga dibutuhkan pengumpulan data yang akurat untuk asupan dan konsumsi kalori
5.	(Waki et al. 2014)	3 bulan	IG: n=27; CG: n=27; usia rata-rata 57,3 tahun; laki-laki 76%; durasi Diabetes 9.1 tahun	Modul <i>smartphone</i>	Perawatan Biasa	Desain IT dengan menonjolkan sebuah modul berbasis <i>smartphone</i> untuk memberikan solusi kepada penderita DM untuk mampu merubah gaya hidup pasien DM	Modul dengan aplikasi <i>smartphone</i> tetap participant membutuhkan waktu untuk membaca

Kajian dari beberapa studi kami menemukan ada beberapa intervensi yang diberikan terkait *elektronik health* DMT2 seperti *Aplikasi Health* (Android), Modul *smartphone*, *Aplikasi smartphone*. Untuk memaksimalkan perencanaan manajemen diri yang harus dimiliki oleh penderita DM, maka penderita dengan DM harus memerlukan akses terhadap sebuah informasi dan pendidikan kesehatan yang terencana baik pada saat diklinik pelayanan, komunitas maupun kembali kerumah. Pendidikan kesehatan yang baik pada orang dewasa harus didukung atau ditentukan oleh sebuah proses pembelajaran bukan proses pengajaran itu sendiri. Hal ini berarti bahwa metode edukasi kesehatan akan menentukan sejauh mana seseorang mampu memahami dan mempraktikkan apa yang sudah pelajarnya.

Berdasarkan beberapa studi bentuk intervensi yang diberikan. berfokus pada media *eHealth*. Beberapa intervensi yang disajikan sebagai referensi dalam pengembangan rencana penelitian. *eHealth* dihadirkan sebagai media dalam memperbaiki manajemen diri pasien DM. *eHealth* dengan penggunaan teknologi dalam pengobatan dapat memfasilitasi peningkatan manajemen diri pasien DM terhadap outcome primer dan outcome sekunder seperti control gula darah (GD dan Kadar HbA1c). Tujuan penting dalam perawatan pasien DM dengan *eHealth* adalah memberi pasien kesempatan untuk mempertahankan pendidikan mereka secara efektif. Seperti desain yang dikembangkan beberapa studi seperti modul berbasis *smartphone* untuk memberikan solusi kepada penderita DM untuk mampu merubah gaya hidup pasien DM, *Aplikasi smartphone*, pemantauan mandiri melalui telenursing.

2.6 Kalender Sebagai Media *Health Literacy*

Kalender merupakan perhitungan waktu dalam jangka panjang dimana terdapat tiga jenis kalender yaitu kalender solar yang perhitungannya didasarkan oleh pergerakan matahari mengelilingi bumi selama 365,256 hari, kalender lunar yaitu kalender yang dibuat berdasarkan pergerakan bulan mengelilingi bumi yaitu selama 29,53039 hari dalam satu bulan dan yang terakhir adalah kalender lunisolar yang menyesuaikan kalender lunar dengan perhitungan matahari (Ismail 2014). Contoh kalender solar adalah kalender masehi. Kalender masehi menetapkan 12 bulan dalam 1 tahun, sejarah kalender masehi berkaitan erat dengan bangsa romawi, contohnya pemberian nama pada setiap bulannya berdasarkan nama dewa, dewi dan kaisar Bangsa Romawi.

Kalender dapat dijadikan sebagai media untuk berpromosi, kalender selama ini dijadikan sebagai promosi oleh perusahaan atau instansi pemerintah untuk memperkenalkan perusahaannya kepada masyarakat karena selain sebagai penanda hari, tanggal dan tahun kalender dapat digunakan sebagai media untuk menyampaikan informasi (Intarto 2013).

Kalender dapat menjadi media yang baik untuk mendapatkan respons pembaca terhadap pesan-pesan yang ingin disampaikan jika kalender mudah dibaca sesuai selera dan informatif dengan informasi yang disampaikan melalui kalender dapat dibaca secara berulang-ulang karena kalender akan digunakan selama 12 bulan.

Kalender merupakan media cetak, pesan yang ingin disampaikan tertuang dalam tulisan dan gambar-gambar sehingga dapat memperjelas informasi yang disajikan. Menurut Edgar Dale (1964) dalam (Nursalam and Efendi 2008) dengan menggunakan media cetak yang melibatkan Gambar kemampuan sasaran untuk mengingat kembali informasi yang diberikan sebesar 30%. Penggunaan kalender sebagai media DSME ditujukan sebagai media untuk menyampaikan pesan mengenai aktivitas fisik yang tepat. Kalender dapat digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan aktivitas fisik, sehingga klien DM mendapatkan kemudahan dalam melaksanakan aktivitas fisik DM yang sesuai.

Tabel 2.6. Tabel Sintesa Hasil Penelitian Tentang Penggunaan Media Kalender

No	Author	Negara/ Lokasi	Model/ Intervensi	Keunggulan	Keterbatasan
1	(Sugiharto and Hsu 2020)	Indonesia	Intervensi menggunakan media kalender manual	Kalender dengan pengingat yang diunggulkan bisa digunakan di pedesaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya mengevaluasi kelayakan kalender 2. Penelitian dilakukan dalam waktu yang singkat, yang mungkin telah mempengaruhi kepatuhan peserta 3. Penelitian ini tidak memeriksa parameter metabolik hanya mengevaluasi kelayakan kalender
2	(Kusnanto et al. 2019)	Indonesia	Intervensi menggunakan media kalender	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fokus dengan semua <i>self management</i> (diet dan aktivitas fisik) 2. Penelitian memeriksa parameter metabolik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak mengevaluasi kelayakan aplikasi yang diberikan 2. Ukuran sampel yang digunakan sedikit
3	(Dwi W et al. 2018)	Indonesia	Intervensi menggunakan media kalender manual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fokus desain yang digunakan khusus materi perawatan kaki. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya mengevaluasi pengaruh kalender terhadap kepatuhan perawatan kaki 2. Penelitian ini tidak memeriksa parameter metabolik hanya mengevaluasi kelayakan kalender

Kajian dari beberapa studi kami menemukan ada beberapa penelitian yang dilakukan di Indonesia yang mengkaji langsung media kalender pada pasien DMT2. Media kalender sebagai media intervensi mampu memudahkan pasien dalam mempertahankan status kesehatan pada pasien DMT2. Ke 3 Studi ini beragam dan bervariasi dalam menjalankan intervensi rata-rata menggunakan media kalender yang memuat isi edukasi yang akan diberikan. Penelitian yang dilakukan oleh (Sugiharto and Hsu 2020) dengan Intervensi menggunakan media kalender manual dengan keunggulan mencoba mengaplikasikan di komunitas pedesaan dengan 5 konsep manajemen diri pasien DMT2. Penelitian dilakukan dalam waktu yang singkat tidak memeriksa parameter metabolik secara

langsung dan hanya mengevaluasi kelayakan kalender. Sedangkan penelitian yang dilakukan (Kusnanto et al. 2019) dengan media intervensi yang sama dengan berfokus memberikan edukasi *self management* (diet dan aktivitas fisik) dengan tidak mencoba melakukan uji coba dengan media yang dikembangkan.

Beberapa studi ini mempunyai keunggulan dan kelemahan terkait proses media yang dikembangkan sehingga melalui kajian beberapa literature, akan mencoba dengan sasaran pasien DMT2 fokus di klinik pelayanan, penelitian belum diarahkan ke basis komunitas dan berbasis eHealth. Dengan keterbatasan dan rekomendasi yang dimunculkan dalam beberapa penelitian ini, dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk dilakukan di daerah dengan keterbatasan jaringan internet dan masyarakat dengan kelas ekonomi rendah. Oleh karena itu, peneliti akan mencoba menjadikan penelitian ini sebagai pembanding dalam mengembangkan penelitian ini dengan berusaha mencoba intervensi melalui *eHealth* dalam basic komunitas disemua kalangan pedesaan dan perkotaan dengan parameter kemampuan pasien merubah perilaku untuk patuh untuk mencapai rekomendasi level aktivitas fisik dan outcome klinis Kadar HbA1c.

2.7 Konsep Kontrol Glikemik

Kontrol glikemik pada pasien DM dapat menggunakan pemeriksaan glukosa sesaat melalui pemeriksaan glukosa sewaktu, glukosa 2 jam post prandial serta glukosa puasa. Sedangkan pemeriksaan glukosa darah jangka panjang menggunakan kadar *hemoglobin terglikosilasi* (Kadar HbA1c). Pemeriksaan Kadar HbA1c memiliki keuntungan diantaranya tidak diperlukan puasa sebelum tes sehingga nyaman untuk pasien, hasil yang lebih stabil karena memantau kadar glukosa 2-3 bulan yang lalu serta tidak dipengaruhi oleh kondisi stres dan sakit pasien, dan Kadar HbA1c merupakan tes diagnosis untuk seseorang yang berisiko tinggi untuk DM.

2.7.1 Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Pemeriksaan Plasma Vena Sewaktu

Pemeriksaan gula darah vena sewaktu pada pasien DMT2 dilakukan pada pasien DMT2 dengan gejala klasik seperti *poliuria, polidipsia dan polifagia*. Gula darah sewaktu diartikan kapanpun tanpa memandang terakhir kali makan. Dengan pemeriksaan gula darah sewaktu sudah dapat menegakan diagnosa DMT2. Apabila kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200

mg/dl (plasma vena) maka penderita tersebut sudah dapat disebut DM. Pada penderita ini tidak perlu dilakukan pemeriksaan tes toleransi glukosa.

a. Glukosa Plasma Vena Puasa.

Pada pemeriksaan glukosa plasma vena puasa, penderita dipuasakan 8-12 jam sebelum tes dengan menghentikan semua obat yang digunakan, bila ada obat yang harus diberikan perlu ditulis dalam formulir. Interpretasi pemeriksaan gula darah puasa sebagai berikut: kadar glukosa plasma puasa < 110 mg/dl dinyatakan normal, ≥ 126 mg/dl adalah DM, sedangkan antara 110- 126 mg/dl disebut glukosa darah puasa terganggu (GDPT). Pemeriksaan gula darah puasa lebih efektif dibandingkan dengan pemeriksaan tes toleransi glukosa oral.

b. Glukosa 2 jam Post Prandial (GD2PP)

Tes dilakukan bila ada kecurigaan DM. Pasien makan makanan yang mengandung 100 gr karbohidrat sebelum puasa dan menghentikan merokok serta berolahraga. Glukosa 2 jam Post Prandial menunjukkan DM bila kadar glukosa darah ≥ 200 mg/dl, sedangkan nilai normalnya ≤ 140 . Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) apabila kadar glukosa > 140 mg/dl tetapi < 200 mg/dl.

c. Glukosa jam ke 2 pada tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO).

Pemeriksaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dilakukan apabila pada pemeriksaan glukosa sewaktu kadar gula darah berkisar 140-200 mg/dl untuk memastikan Diabetes atau tidak. Sesuai kesepakatan WHO tahun 2006, tatacara tes TTGO dengan cara melarutkan 75 gram glukosa pada dewasa, dan 1,25 mg pada anak-anak kemudian dilarutkan dalam air 250-300 ml dan dihabiskan dalam waktu 5 menit. TTGO dilakukan minimal pasien telah berpuasa selama minimal 8 jam. Penilaian adalah sebagai berikut; 1) Toleransi glukosa normal apabila ≤ 140 mg/dl; 2) Toleransi glukosa terganggu (TGT) apabila kadar glukosa > 140 mg/dl tetapi < 200 mg/dl; dan toleransi glukosa ≥ 200 mg/dl disebut DM

2.7.2 Pemeriksaan Kadar HbA1c

1. Biokimia

Hemoglobin merupakan bagian dari eritrosit yang berperan dalam mengangkut oksigen ke jaringan, terdiri dari HbA1, HbA2, HbF (*fetus*). Hemoglobin A (HbA) terdiri atas 91 sampai 95 % dari jumlah hemoglobin. Glikosilasi merupakan reaksi pengikatan aldehid dengan larutan glukosa tinggi, sehingga rantai beta molekul hemoglobin akan mengikat gugus glukosa secara ireversibel, proses ini dinamakan glikosilasi. Proses glikosilasi ini terjadi secara spontan dan akan meningkat apabila terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah.

Kadar HbA1c terbentuk dari ikatan glukosa dengan gugus amida pada rantai asam amino valin di ujung rantai beta dari globulin. Pada dewasa normal hemoglobin terjadi dengan 2 tahap. Tahap pertama terjadi ikatan *kovalen aldimin* berupa basa *schiff* yang bersifat stabil dan tahap kedua terjadi penyusunan kembali secara Amadori menjadi bentuk ketamin yang stabil. Pada keadaan hiperglikemia akan meningkatkan pembentukan basa *Schiff* antara gugus aldehid glukosa dengan *residu lisin*, arginin dan histidin. Kecepatan pembentukan reaksi glikosilasi bergantung dengan kadar glukosa.

Ketika glukosa darah masuk ke dalam eritrosit menyebabkan glikosilasi gugus ϵ amino residu lisin dan terminal amino hemoglobin. Fraksi hemoglobin terglykosilasi yang dalam keadaan normal berjumlah 5% setara dengan konsentrasi glukosa dalam darah. Karena waktu paruh eritrosit hanya 120 hari, maka kadar hemoglobin terglykosilasi (Kadar HbA1c) mencerminkan rata rata kadar glukosa darah dalam jangka waktu 2-3 bulan sebelum pemeriksaan. Pada orang normal hemoglobin mengalami glikosilasi sekitar 4-6 % sedangkan pada hiperglikemia yang berkepanjangan, Kadar HbA1c dapat meningkat hingga 18-20%. Glikosilasi tidak mengganggu kemampuan hemoglobin mengangkut oksigen tetapi Kadar HbA1c yang tinggi mencerminkan kurangnya pengendalian Diabetes. Setelah kadar normoglikemik menjadi stabil, Kadar HbA1c kembali normal dalam 3 minggu.

Kadar HbA1c merupakan reaksi antara glukosa dengan hemoglobin yang tersimpan dan bertahan dalam sel darah merah selama 120 hari sesuai dengan umur eritrosit. Kadar HbA1c bergantung dengan kadar glukosa dalam darah, sehingga Kadar HbA1c menggambarkan rata-rata kadar gula darah selama 3 bulan. Sedangkan pemeriksaan gula darah hanya mencerminkan

saat diperiksa, dan tidak menggambarkan pengendalian jangka panjang. Pemeriksaan gula darah diperlukan untuk pengelolaan Diabetes terutama untuk mengatasi komplikasi akibat perubahan kadar glukosa yang berubah mendadak.

DMT1 dan DMT2 didiagnosis berdasarkan kriteria glukosa plasma, baik level glukosa plasma puasa (FPG) atau level glukosa postprandial plasma (2 jam PPG) selama 75- g tes toleransi glukosa oral (OGTT), atau kriteria hemoglobin glikosilasi (Kadar HbA1c) yang lebih baru yang mencerminkan konsentrasi glukosa plasma rata-rata selama 8-12 minggu sebelumnya (ADA 2019; K. A. Nguyen et al. 2019).

Laporan Komite Pakar Internasional merekomendasikan titik potong $\geq 6,5\%$ untuk Kadar HbA1c untuk mendiagnosis Diabetes sebagai alternatif dari glukosa plasma puasa (FPG ≥ 7.0 mmol / L). (IEC 2009). Pengujian Kadar HbA1c memiliki beberapa keuntungan substansial dibandingkan FPG dan OGTT, seperti kenyamanan, stabilitas pra-analitik, dan fluktuasi yang lebih sedikit dari hari ke hari karena stres dan penyakit (IEC 2009). Selain itu, Kadar HbA1c telah diakui sebagai penanda untuk menilai vaskuler sekunder komplikasi akibat gangguan metabolik pada individu yang rentan. (Hasslacher et al. 2014; K. A. Nguyen et al. 2019) Selain itu, mengukur Kadar HbA1c mahal jika dibandingkan untuk penilaian FPG dan standarisasi teknik pengukuran dan laboratorium tidak diterapkan dengan baik di seluruh negeri (Radhakrishna et al. 2018).

Tabel 2.7 Kriteria Pengendalian Gula Darah

	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa darah puasa (mg/dL)	80-100	100-125	≥ 126
Glukosa darah 2 jam (mg/dL)	80-144	145 -179	≥ 180
A1c	< 6.5	6.5 -8	> 8
Kolesterol total (mg/dL)	< 200	200 – 239	≥ 240
HDL (mg/dL)	<100	100 -129	≥ 130
LDL (mg/ DL)	>45		
Trigliserida	<150	150- 199	≥200
IMT (kg/m2)	18.5-23	23- 25	>25
Tekanan darah(mm/hg)	<130/80	130 – 140/ 80-90	>140/90

2.8 *Social Cognitive Theory (SCT)*

2.8.1 *Konsep Social Cognitive Theory (SCT)*

Albert Bandura termasuk tokoh produktif dengan menghasilkan karya-karya baru. Karya publikasinya banyak digunakan sebagai landasan teori oleh peneliti-peneliti ilmu sosial. Buah pemikiran Bandura dalam rentang tahun 1982-2012 melewati pergantian millenium tahun yang di dalamnya terjadi perubahan sosial yang cukup signifikan. Karya besar Bandura yang masih digunakan saat ini adalah teori kognitif sosial. Perspektif teori Kognitif Sosial lahir berdasar atas dari kritik terhadap teori yang dikembangkan oleh ahli *behavioristik*. Menurut Albert Bandura, walaupun prinsip belajar cukup untuk menjelaskan dan meramalkan perilaku, namun prinsip tersebut harus memperhatikan suatu fenomena penting yang diabaikan oleh paradigma *behaviorisme*, yaitu bahwa manusia mempunyai kemampuan berpikir dan mengatur tingkah lakunya sendiri.

Bandura merumuskan Teori Belajar Sosial dengan mengakomodasi kemampuan kognitif manusia dalam berpikir dan belajar melalui pengamatan sosial. Selanjutnya teori belajar sosial ini lebih dikenal dengan Teori Kognitif Sosial. Teori ini didasarkan atas proposisi bahwa proses sosial dan proses kognitif adalah sentral bagi pemahaman mengenai motivasi, emosi, dan tindakan manusia. Perspektif teori ini memandang perilaku manusia merupakan komponen dari sebuah model yang berinteraksi saling mempengaruhi dengan komponen situasi lingkungan, serta komponen personal manusia yang meliputi

afeksi / emosi dan kognitif individu. Bandura (1986) melabel teorinya sebagai teori kognitif sosial didasarkan atas beberapa alasan. Tidak hanya menempatkan manusia mempunyai kemampuan kognitif yang berkontribusi pada proses motivasi manusia, afeksi dan aksi/tindakan, tetapi juga bagaimana mereka memotivasi dan meregulasi perilaku mereka dan membuat sistem-sistem sosial untuk mengorganisasi dan merestrukturisasi kehidupan mereka.

Pokok-pokok pemikiran utama Bandura berisi tentang penguatan pembahasan dalam unit human agency sampai dengan konteks *changing societies* (perubahan sosial kemasyarakatan), antara lain kajian tentang *self efficacy* dan selanjutnya terdapat kajian tentang *collective efficacy* yaitu *Reciprocal determinism* dan *human agency*.

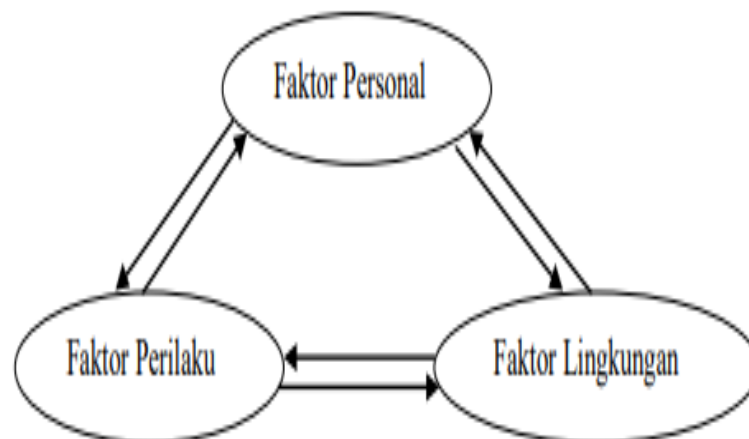
Evolusi teori kognitif sosial sebagai psikologi *human agency* tercermin dalam pendapat Bandura yang memandang manusia merupakan seorang agen yang dapat merubah atau mempengaruhi kejadian/ peristiwa dengan aksi-aksinya. Dalam pandangan ini, manusia merupakan kontributor bagi rangkaian hidup mereka sendiri. Perspektif teori agentik merupakan prinsip integratif dalam perkembangan diri manusia, adaptasi, dan perubahannya. Keberfungsian manusia berakar dalam sistem sosial. Dalam transaksi agentik, manusia membuat sistem-sistem sosial, pada gilirannya mempengaruhi perkembangan dan keberfungsian (Bandura, 2012).

Human agency mempunyai makna bahwa manusia mempunyai kapasitas untuk mengarahkan diri sendiri melalui kontrol terhadap proses berpikir, motivasi dan tindakan diri sendiri. Perilaku manusia seringkali dijelaskan dalam determinisme satu sisi. Perilaku digambarkan sedang dibentuk dan dikendalikan baik oleh pengaruh lingkungan atau disposisi internal. Dalam model kognitif sosial, model sebab akibat melibatkan *triadic reciprocal determinism*. Dalam model ini, sebab akibat timbal balik perilaku, kognisi dan faktor pribadi lainnya, dan pengaruh lingkungan semua beroperasi sebagai penentu yang berinteraksi mempengaruhi satu sama lain. Penyebab timbal balik tidak berarti bahwa berbagai sumber pengaruh sama kuat. Salah satu faktor mungkin lebih kuat daripada yang lain, juga mungkin tidak terjadi pengaruh timbal balik yang terjadi secara bersamaan.

Faktor penyebab memerlukan waktu untuk mengerahkan pengaruhnya dan mengaktifkan pengaruh timbal balik. Secara lebih rinci Bandura menjelaskan bahwa *triadic reciprocal determinism* merupakan model yang terdiri dari tiga

faktor yang mempengaruhi perilaku yaitu lingkungan (E), individu (P), dan perilaku (B) itu sendiri. Pada dasarnya, Bandura percaya bahwa perilaku individu dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan karakteristik pribadi. Komponen lingkungan terdiri dari lingkungan fisik di sekitar individu yang berpotensi memperkuat rangsangan, termasuk juga lingkungan sosial yaitu orang-orang yang hadir (atau tidak). Lingkungan mempengaruhi intensitas dan frekuensi perilaku, seperti perilaku itu sendiri dapat memiliki dampak terhadap lingkungan. Komponen individual mencakup semua karakteristik diri yang telah terbangun sejak masa lalu hingga kini. Kepribadian dan faktor kognitif memainkan peranan penting menyebabkan bagaimana seseorang berperilaku, termasuk semua harapan individu, keyakinan, dan karakteristik kepribadian yang unik.

Komponen perilaku merupakan suatu perilaku yang dapat diperkuat pada setiap saat atau pada situasi tertentu. Bandura berpendapat bahwa kepribadian merupakan produk dari tiga kekuatan yang saling berinteraksi yaitu lingkungan, perilaku, dan pikiran. Interaksi antara ketiga faktor ini disebut *triadic reciprocal determinism*.



Gambar 2.7 Social Cognitive Theory, Bandura 1986)

Hubungan sebab akibat timbal balik antara faktor personal (P) dan faktor perilaku (B), $P \leftrightarrow B$ mencerminkan interaksi antara pikiran, harapan, keyakinan, persepsi diri, tujuan, dan niat yang memberi bentuk dan arah ke perilaku. Apa yang orang pikirkan, percaya, dan rasakan, mempengaruhi bagaimana mereka berperilaku. Efek alami dan ekstrinsik dari tindakan mereka,

pada gilirannya sebagian akan menentukan pola pikir mereka dan reaksi emosional.

Faktor personal juga mencakup sifat biologis organisme. Sistem struktur fisik, sensori dan syaraf mempengaruhi perilaku. Sistem sensori dan struktur otak dapat diubah atau dimodifikasi oleh pengalaman perilaku. Segmen $P \leftrightarrow E$ merupakan hubungan interaktif antara karakteristik pribadi (P) dan pengaruh lingkungan (E). Harapan manusia, keyakinan, kondisi emosi dan kompetensi kognitif dikembangkan dan dimodifikasi oleh pengaruh sosial yang menyampaikan informasi dan mengaktifkan reaksi emosional melalui pemodelan, instruksi dan persuasi social.

Lingkungan sosial akan memberikan reaksi yang berbeda terhadap karakteristik fisik individu, seperti usia, ukuran badan, ras, dan jenis kelamin, dan daya tarik fisik, terlepas dari apa yang mereka katakan ataupun lakukan. Orang yang sama dapat mengaktifkan reaksi sosial yang berbeda tergantung dari peran dan status yang diberikan oleh lingkungan sosial mereka. Sebagai contoh, anak-anak yang dikenal sebagai anak yang memiliki sifat nakal akan menimbulkan reaksi yang berbeda dengan rekan-rekan mereka yang dikenal sebagai sosok yang pemalu. Jadi, dengan status sosial mereka dan karakteristik yang dapat diamati, orang dapat mempengaruhi lingkungan sosial mereka.

Karakteristik individu yang diamati dapat mempengaruhi lingkungan sosial mereka sebelum mereka mengatakan atau melakukan sesuatu. Reaksi sosial ini akan mempengaruhi konsepsi penerimaan diri individu dan orang lain dengan cara yang memperkuat maupun mengubah bias lingkungan. Segmen penyebab hubungan timbal balik antara faktor perilaku (B) dan lingkungan (E), yaitu $B \leftrightarrow E$ merupakan hubungan saling mempengaruhi antara perilaku dan lingkungan. Dalam transaksi sehari-hari, perilaku mengubah kondisi lingkungan, pada gilirannya akan diubah oleh kondisi yang menciptakan.

Ketika beberapa aspek lingkungan fisik dan sosial membatasi mobilitas gerak individu, hal ini dapat menyebabkan reaksi individu apakah mereka suka atau tidak. Namun sebagian besar aspek lingkungan tidak memberikan pengaruh sampai terjadi reaksi perilaku yang sesuai. Guru tidak mempengaruhi siswa kecuali mereka menghadiri kelas mereka. Orang tua biasanya tidak memuji anak-anak mereka kecuali mereka melakukan sesuatu yang terpuji.

Perilaku akan menentukan pengaruh lingkungan mana yang potensial. Pengaruh lingkungan pada gilirannya, sebagian akan menentukan bentuk

perilaku yang dikembangkan dan diaktifkan. Hubungan timbal balik yang terdapat dalam model di atas, tidak berarti sama dalam kekuatan pengaruh antar 2 arah. Tidak juga dalam hal pola dan kekuatan yang saling mempengaruhi antar faktor penyebab. Kekuatan pengaruh yang terjadi dapat berbeda untuk aktivitas perilaku yang berbeda, individu yang berbeda dan dalam rangkaian situasi yang berbeda. Ketika kondisi lingkungan mendesak mempengaruhi perilaku, maka dominasi kekuatan ada pada faktor penyebab dari lingkungan. Ketika pengaruh lingkungan lemah, faktor-faktor personal dapat menjadi faktor dominan yang mempengaruhi sistem yang teregulasi.

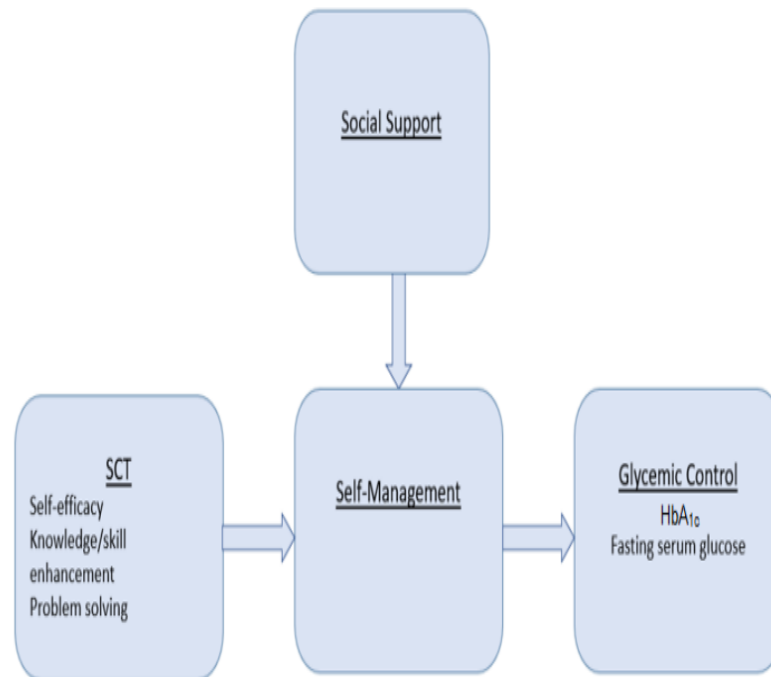
Dalam memutuskan sesuatu, peristiwa masa lalu akan dapat menjadi referensi ke depan. Aktivasi perilaku defensif juga dapat menjadi ilustrasi bahwa faktor personal kognitif digunakan dalam pengaruh tersebut. Faktor-faktor dalam model *triadic reciprocal determinism* tidak berjalan dengan cara interaksi holistik yang simultan. *Resiprokal* tidak berarti pengaruh terjadi secara bersamaan. Meskipun masing-masing faktor melibatkan proses pengaruh yang berjalan dua arah, namun pengaruh pengaruh mutual dan efek *resiprokal* mereka tidak muncul secara bersamaan. Faktor-faktor penyebab membutuhkan waktu untuk mengerahkan pengaruhnya. Interaksi antar faktor-faktor bekerja saling mempengaruhi secara sekuensial dalam variasi waktu yang berbeda. Munculnya efek dari sebuah proses *resiprokal* membutuhkan waktu. Jeda waktu munculnya efek akan bervariasi tergantung pada kejadian.

2.8.2 Social Cognitive Theory Pengembangan Smith

SCT bertujuan untuk mempromosikan perilaku manajemen diri (misalnya, mengadopsi gaya hidup sehat) melalui proses kognitif yang mengatur diri sendiri (Bandura 1999). Proses *kognitif* lebih dari sekedar menerima pendidikan atau melakukan suatu keterampilan; mereka didefinisikan sebagai mengelola kompleks kondisi kesehatan (misalnya, DMT2) untuk mendapatkan respons yang diinginkan (misalnya, kontrol glikemik yang optimal) (Bandura 2018; Locke 1987).

Perilaku manajemen diri adalah landasan perawatan Diabetes yang efektif. Berdasarkan SCT, proses *kognitif* mempromosikan perilaku manajemen diri dengan meningkatkan pengetahuan, kemandirian diri, dan keterampilan memecahkan masalah (American Diabetes Association 2019). Muncul dari

tinjauan ini digambarkan bentuk kerangka kerja berbasis SCT (Gambar 2.8) dibawah ini:



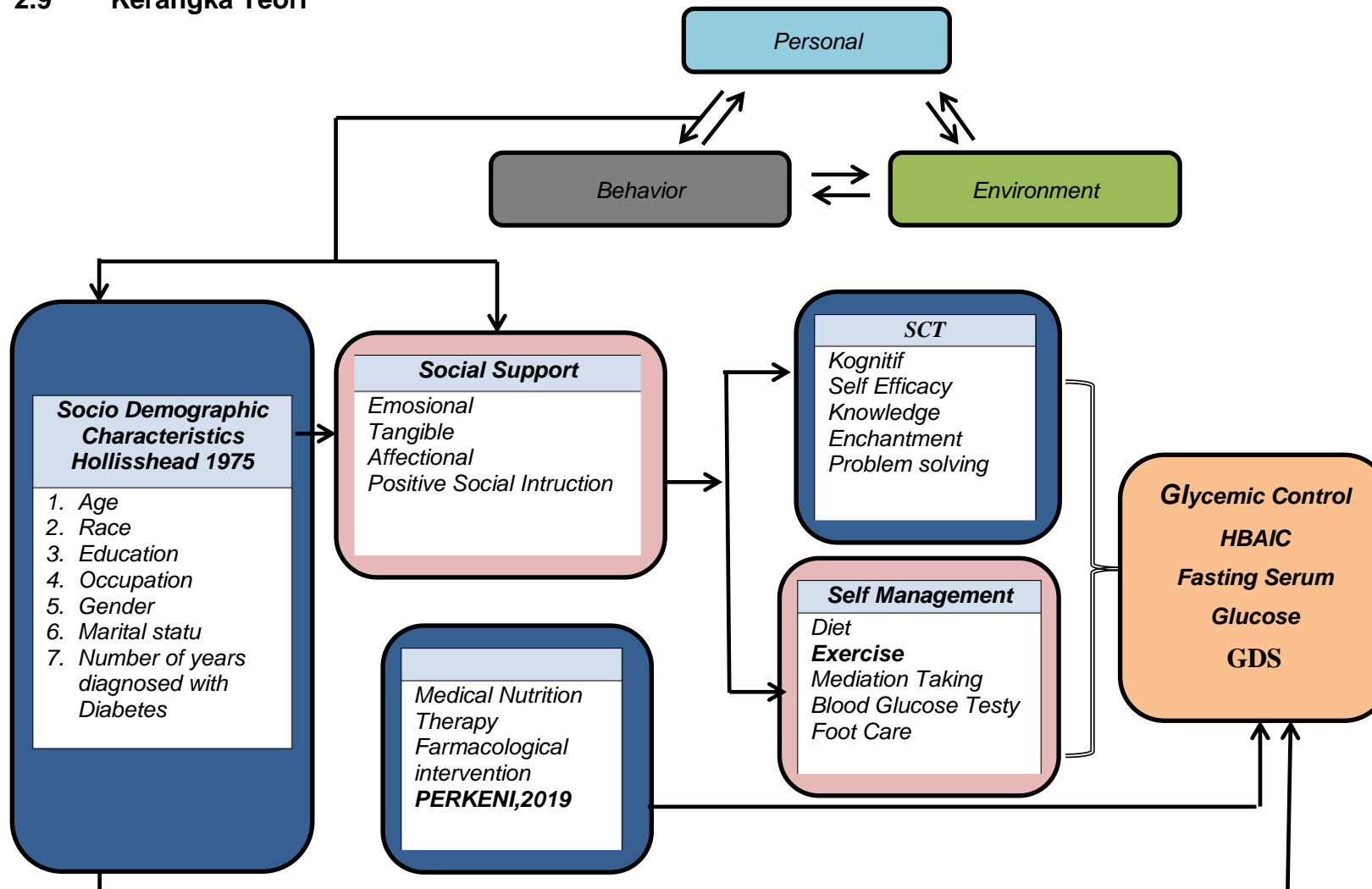
Gambar 2.8 Social Cognitive Theory menurut Smith (Smith et al. 2020)

Dalam kerangka ini, kontrol glikemik adalah hasil dari perilaku manajemen diri. Ini didefinisikan sebagai nilai Kadar HbA1c kurang dari 7%, serum puasa kadar glukosa antara 70 dan 130 mg / dL, dan glukosa serum tingkat 180 mg / dL 2 jam setelah makan (American Diabetes Association 2019). Manajemen diri tingkah laku terdiri dari berbagai aktivitas sehari-hari yang kompleks yang diperlukan untuk mencapai target glikemik (Sabourin and Pursley 2013) dan didefinisikan sebagai glukosa serum swa-monitor, makan sehat, aktivitas fisik yang teratur aktivitas, manajemen stres, pemecahan masalah, pengobatan, dan penetapan tujuan (Erdem and Korda 2014; Grant et al. 2012).

Pertama berbasis SCT intervensi mempromosikan perilaku manajemen diri dengan meningkatkan pengetahuan manajemen diri Diabetes, yang didefinisikan sebagai pengetahuan umum tentang swa-manajemen Diabetes (Fitzgerald et al. 2016). Kedua, Intervensi berbasis SCT meningkatkan *efikasi diri*, yang didefinisikan sebagai keyakinan yang dimiliki seseorang untuk melakukan suatu perilaku (Bandura 1999). Terakhir, intervensi berbasis SCT

meningkatkan manajemen diri serta meningkatkan keterampilan dalam pemecahan suatu masalah yang didefinisikan sebagai rangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mencari tahu apa yang harus dilakukan disaat mengalami kesulitan dan disaat menemukan tujuan yang tidak jelas (Ahola and Groop 2013; Glasgow et al. 2007).

2.9 Kerangka Teori

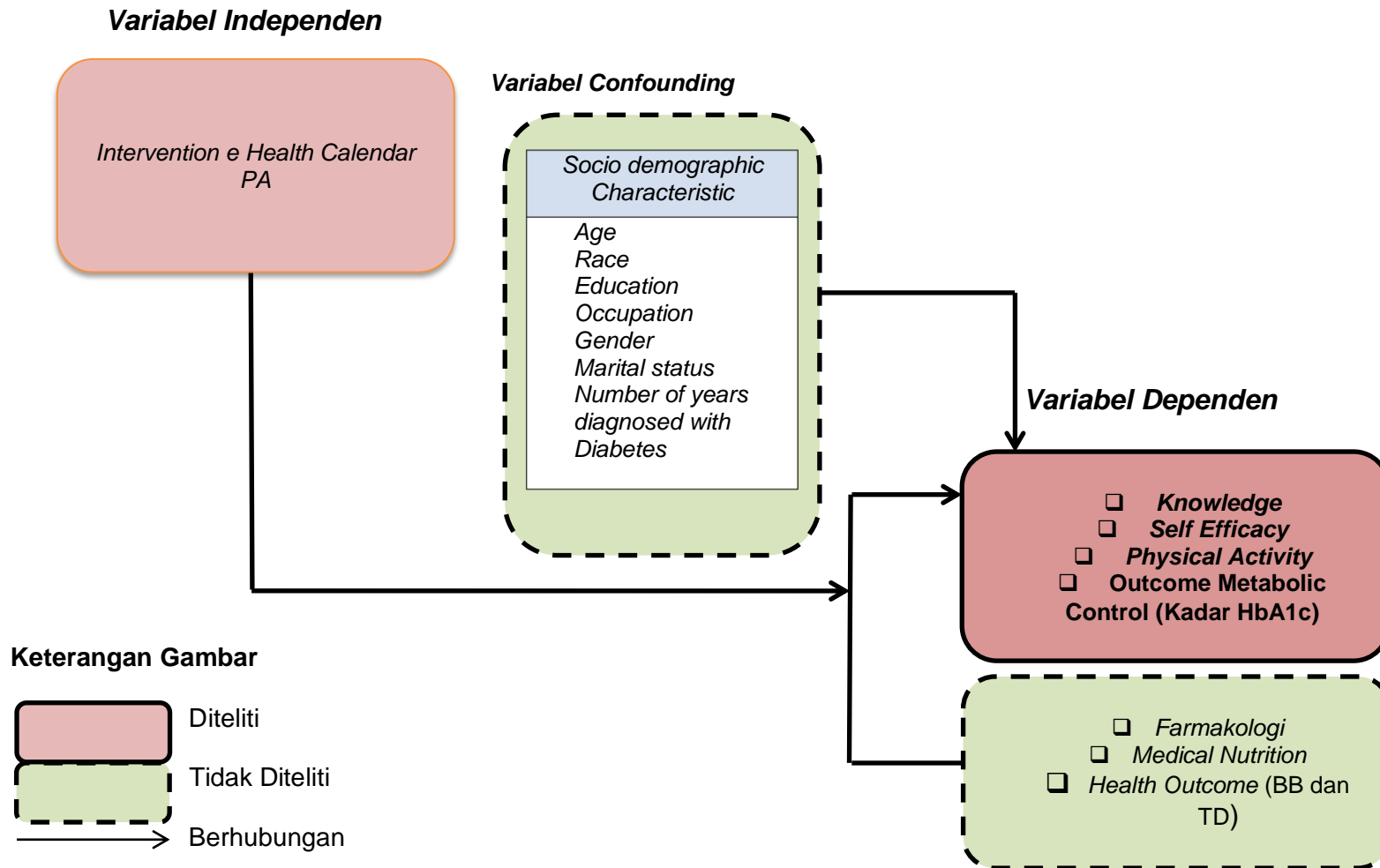


Gambar 2.9 Kerangka Teori penelitian adopsi dari *Social Cognitive Theory* Bandura 1986, Smith 2020 dan PERKENI 2019

Berdasarkan (Gambar 2.8) menunjukkan bahwa kombinasi antara SCT dan perkeni memperdalam pembentukan sebuah perilaku dalam manajemen diri pasien DM antara *personal, behavior dan environment*. Perspektif teori ini memandang perilaku manusia merupakan komponen yang saling berinteraksi dan saling mempengaruhi dengan komponen lingkungan serta personal manusia yang melalui proses (*Kognitif, self efficacy*) dan PERKENI dengan (*exercise*) adalah sebuah bentuk manajemen diri yang mampu mempengaruhi *glycemic control (Kadar HbA1c)*

1. SCT adalah kerangka teori dengan mempromosikan perilaku manajemen diri dan secara langsung mengakomodasi kemampuan kognitif manusia dalam berfikir dan belajar dengan cara meningkatkan pengetahuan manajemen diri DM.
2. Intervensi SCT meningkatkan *self efficacy* dengan bentuk keyakinan yang harus dimiliki seseorang untuk melakukan perilaku (aktivitas fisik) dalam mengontrol gula darah
3. Perkeni dengan manajemen diri melalui aktivitas fisik merupakan suatu landasan dalam penatalaksanaan DM, dengan konsep penatalaksanaan aktivitas fisik mampu menurunkan konsentrasi glukosa darah (Kadar HbA1c)
4. Perpaduan antara SCT dan Perkeni dengan memunculkan beberapa landasan (*Kognitif, self efficacy, exercise*) secara tidak langsung mampu mempengaruhi *glycemic control (Kadar HbA1c, Fasting serum, Glucose dan GDS)*

2.10 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.10 Kerangka Konsep *eHealth Calendar- Physical Activity (PA)* dalam Mengontrol Gula Darah (Diadaptasi dari *Social Cognitive Theory* Bandura 1986, Smith 2020 dan PERKENI 2019)

Uraian: Kunci utama dalam penatalaksanaan DM dalam mengontrol gula darah yang meliputi pengetahuan, *self efficacy*, aktivitas fisik dan *outcome metabolic control* (Kadar HbA1c). Menurut Bandura perilaku dipengaruhi oleh pengetahuan, *self efficacy* atau keyakinan diri dalam melakukan aktivitas fisik untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Berdasarkan teori SCT dengan landasan pengetahuan dan *self efficacy* mampu memperbaiki manajemen diri pasien DM. Pada kasus DM, teori SCT dan PERKENI dapat dikombinasikan karena mempunyai konsep dalam penatalaksanaan DM. Komponen teori SCT adalah *Kognitif, Self efficacy, Knowledge, Enchantment, Problem solving* sedangkan PERKENI landasannya adalah diet, *exercise*, pengetahuan, kontrol gula darah dan *foot care*.

Tidak terpenuhinya *kognitif, pengetahuan, self efficacy, exercise, glicemic control* akan meningkatkan kebutuhan pasien dalam memperhatikan manajemen dirinya dalam mengontrol gula darah, sehingga dalam mengimbangi hal tersebut maka salah satu hal yang harus dilakukan yaitu dengan membutuhkan suatu media edukasi manajemen diri pasien DM di rumah saat gula darah tidak terkontrol. Kebutuhan ini akan mengaktifkan kemampuan pasien DM dan pemegang program DM terlatih dan terdidik. Kemampuan pasien DM pada penelitian ini adalah pemberian *health literacy* dengan media berbasis aplikasi *eHealth Calendar PA*, sehingga diharapkan kebutuhan akan *health literacy* dan media edukasi untuk mengontrol gula darah terpenuhi. Menurut Bandura, pengetahuan dan *self efficacy* yang tinggi akan meningkatkan perilaku manajemen diri pasien DMT2, meningkatnya manajemen diri pasien DMT2 akan mempertahankan *profil glikemic* (Kadar HbA1c terkontrol).

2.10.1 Definisi Operasional dan Kriteria Obyektif

Tabel 2.8 Definisi Operasional dan Kriteria Obyektif

Variabel	Definisi Operasional	Instrumen	Skala Ukur	Kriteria Obyektif
Variabel Independen				
Kelompok Intervensi				
1. Kelompok <i>eHealth Calendar-PA berbasis android</i>	Metode berbasis android yang disusun berdasarkan hasil dari data kualitatif (penelitian tahap 1) dan akan akan diaplikasikan pada kelompok intervensi selama 3 bulan pada pasien DMT2			
2. Kelompok <i>Health Literacy-PA</i> melalui Modul-PA dengan pemantauan.	Pelaksanaan <i>health literacy</i> melalui <i>Modul-PA</i> yang dilakukan sebanyak 4 sesi, dalam waktu 1 minggu dengan durasi ± 30 menit untuk tiap sesinya. Sesi 1 menjelaskan konsep dasar DM, sesi 2 menjelaskan penatalaksanaan DM, sesi 3 menjelaskan pencegahan komplikasi akut dan kronik, sesi 4 menjelaskan pengelolaan stress dengan self efficacy dan pentingnya aktivitas fisik (Brisk walking). Dan dilanjutkan dengan pemantauan melalui telepon/ grup <i>WhatsApp</i> dengan melibatkan keluarga dan <i>follow up</i> dengan konseling kesehatan melalui program proaktif setiap sekali sebulan.			

3. Kelompok <i>Health Literacy-PA</i> melalui <i>Modul-PA</i> tanpa pemantauan	Pelaksanaan <i>health literacy</i> melalui <i>Modul-PA</i> yang dilakukan tanpa pemantauan, yang dilakukan hanya satu kali dengan materi yang disajikan langsung seluruh materi tentang DM dan pentingnya aktivitas fisik (<i>Brisk walking</i>)			
Variabel Dependen				
Pengetahuan	Hasil tahu seseorang pasien DMT2 Terkait DM, komplikasi dan seberapa pentingnya self management aktivitas fisik dalam mengontrol gula darah	Kuesioner Diabetes Knowledge Questionnaire (DKQ-24)	Ordinal	1. Pengetahuan baik jika skor \geq 12. 2. Pengetahuan kurang jika skor $<$ 12
<i>Self Efficacy</i>	Keyakinan akan kemampuan atau kekuatan pribadi pasien dalam mengatur dan melakukan aktivitas fisik.	Kuesioner ESES (<i>Exercise Self Efficacy</i>)	Numerik Skala Likert Skala 5-1	
Aktivitas Fisik	Aktivitas fisik (<i>Brisk walking</i>) yang dilakukan selama 12 minggu dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu (S. F. Lee et al. 2015) Taiwan) dengan SOP <i>Brisk walking</i> (National Institute of Health, 2006). Dengan Pengukuran kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik dengan pengukuran IPAQ menggunakan MET (<i>Metabolic equivalents of task</i>)	<i>IPAQ</i> (<i>International physical activity Questionnaire</i>)	Ordinal	Skor MET \geq 1500 (High) \geq 600 - $<$ 1500 (Moderate) $<$ 600 (Low)
Kadar HbA1c	Pengukuran hemoglobin terglikosilasi sebanyak dua kali (pre dan post) yang diukur menggunakan metode AFINION Kadar HbA1c	<i>Assay Kit</i>	Rasio	

<i>Usability Testing</i>	Tes yang digunakan untuk mengukur kualitas aplikasi <i>eHealth Calendar- Physical Activity</i> dengan menggunakan kuesioner yang menilai kepuasan pengguna terkait sistem yang bekerja dengan baik, informasi yang disediakan mudah dipahami, serta tampilan keseluruhan aplikasi android	PSSUQ (<i>Post-Study System Usability Questionnaire</i>)	Ordinal
---------------------------------	---	--	---------
