

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi telah menyebabkan penurunan aktivitas fisik dan pergeseran dari penyakit menular ke penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, dengan Indonesia menghadapi beban ganda penyakit menular, tidak menular, dan penyakit yang muncul kembali (Amiruddin et al., 2017). Prevalensi morbiditas dan mortalitas akibat penyakit tidak menular, terutama diabetes melitus, yang berkembang secara bertahap, menimbulkan masalah kesehatan yang signifikan di berbagai negara, termasuk Indonesia, dan diabetes yang tidak diobati dapat menyebabkan hasil fatal dan komplikasi kesehatan tambahan. (Indirawaty et al., 2021). Angka kematian yang diproyeksikan terkait dengan Diabetes Melitus diperkirakan akan meningkat menjadi 3,3% pada tahun 2030, naik dari 1,9% pada tahun 2004 (Ansyar & Abdullah, 2018). Diabetes dikenal sebagai Ibu dari segala penyakit karena dampak negatif yang luas terhadap kesehatan dapat menyebabkan komplikasi berbagai organ tubuh termasuk mata, liver, jantung, ginjal dan organ lainnya (Alhidayati et al., 2021).

Diabetes adalah gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang dapat menyebabkan kerusakan organ yang signifikan dari waktu ke waktu. Ini mencakup berbagai jenis seperti tipe I, di mana produksi insulin minimal, dan tipe II, ditandai dengan resistensi atau insufisiensi insulin, mempengaruhi 422 juta orang secara global, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, dengan sekitar 1,5 juta kematian tahunan dikaitkan dengan penyakit ini (WHO, 2023). Pada tahun 2021, Federasi Diabetes Internasional melaporkan bahwa lebih dari 1,2 juta orang berusia 0-19 tahun secara global menderita diabetes melitus, dengan tingkat pertumbuhan tahunan sekitar 3% (Naef, 2023). Diabetes telah menjadi beban kesehatan di seluruh dunia karena tingginya biaya, kecacatan dan kematian, yang diperkirakan menjadi penyebab utama kedelapan dari kematian dan kecacatan (Lu et al., 2024).

Federasi Diabetes Internasional (IDF) memperkirakan peningkatan kasus diabetes di Indonesia dari 9,1 juta pada 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035, dengan proyeksi menunjukkan bahwa populasi di atas 20 tahun akan meningkat dari 133 juta pada tahun 2003 menjadi sekitar 194 juta pada tahun 2030, sementara Laporan Penelitian Kesehatan Dasar 2018 (Riskesdas) mengungkapkan prevalensi diabetes 5,7% di daerah perkotaan di antara mereka yang berusia di atas 15 tahun (Abidin, 2018). Diabetes masih menjadi ancaman serius di dunia kesehatan terlebih dalam Upaya preventif atau tindak pencegahannya, bahkan tahun 2030 diestimasikan penyakit ini akan menjadi penyebab kematian nomor 7 di dunia. Pergeseran laju prevalensi diabetes pun mengalami perubahan yang awalnya didominasi pada negara maju, kini tiga dekade terakhir dilaporkan mengalami peningkatan lebih cepat pada negara berkembang (Ridwan Amiruddin, 2023). Diabetes pada remaja merupakan penyakit tidak menular yang harus mendapatkan perhatian khusus, karena jumlah

penderita diabetes pada anak meningkat cukup pesat. Data menunjukkan bahwa tahun 2023, terdapat 1.645 anak di Indonesia yang menderita diabetes, dengan prevalensi sebesar 2 per 100.000 anak. Hingga 46% individu berusia 10-14 tahun dan 31% dari mereka yang berusia 14 tahun ke atas mengalami penderitaan (Kemenkes, 2022). Data SKI untuk tahun 2023 menunjukkan bahwa 11,7% populasi Indonesia terkena diabetes mellitus, mencerminkan peningkatan dari angka Riskesdas 2018 sebesar 10,9%. (Kemenkes, 2023).

Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan peningkatan prevalensi diabetes melitus selama tiga tahun di antara individu. Pada tahun 2020, terdapat 81.342 kasus diabetes melitus, angka ini meningkat menjadi 92.171 pada tahun 2021, dan mencapai 121.737 pada tahun 2022. Secara geografis, Kabupaten Jeneponto memiliki tingkat prevalensi tertinggi untuk penderita diabetes melitus, yakni sebesar 1,00%. Kota Makassar menempati urutan kedua dengan prevalensi sebesar 0,73%, diikuti oleh Kabupaten Takalar dengan 0,70%. Sedangkan pada tahun 2023, Kota Makassar menempati urutan tertinggi dengan jumlah kasus penderita diabetes melitus sebanyak 15.217 kasus (31,8%) (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2023).

Kelompok usia remaja yang termasuk dalam generasi milenial, memiliki resiko mengalami Penyakit Tidak Menular (PTM), yang dapat menjadi beban bagi negara. Namun, risiko ini dapat ditekan melalui upaya pencegahan yang dilakukan sejak dini. Temuan Penelitian Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa prevalensi Diabetes Melitus (DM) di antara orang Indonesia berusia di atas 15 tahun adalah 10,9%, dengan 2,0% individu berusia 15-24 menunjukkan peningkatan kadar gula darah, sehingga menggambarkan sifat luas DM di berbagai kelompok umur dalam masyarakat kontemporer (Lundy et al., 2022).

Data dari Dinas Kesehatan Kota Makassar menunjukkan bahwa dari total 15 Kecamatan di Kota Makassar, prevalensi penderita diabetes melitus usia remaja tertinggi di Kecamatan Tamalate (38,20%), Kecamatan Manggala (14,60%), Kecamatan Makassar (13,48%), sedangkan Kecamatan Tamalanrea berada pada urutan keempat dengan prevalensi (6,74%) dan masuk 5 terbesar dengan kasus penyakit diabetes melitus berdasarkan usia remaja tahun 2023 dimana pada tahun-tahun sebelumnya tidak ditemukan kasus diabetes usia remaja pada wilayah ini dan SMA Negeri 21 Makassar masuk dalam wilayah kerja PKM Tamalanrea dengan kasus tertinggi penderita penyakit diabetes melitus berdasarkan usia remaja dari 5 PKM yang ada di Kecamatan Tamalanrea dengan prevalensi (83,33%), urutan kedua PKM Bira (16,67%) dan PKM yang lainnya (0%). Faktor ini didukung kondisi lingkungan di sepanjang Jl. Bumi Tamalanrea permai yang sepanjang jalannya menawarkan makanan cepat saji yang lebih besar menarik minat remaja yang berpotensi mengakibatkan risiko diabetes tipe 2 pada remaja. Sebanyak 87% dari remaja cenderung menikmati makanan cepat saji dan makanan tidak sehat, serta mengonsumsi cemilan yang rendah serat, ditambah dengan kurangnya kegiatan fisik yang teratur (Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga et al., 2021). Faktor risiko diabetes tipe 2 pada remaja meliputi kelebihan berat badan, obesitas, kurangnya aktivitas fisik yang cukup dan teratur, pola makan yang buruk, serta riwayat diabetes dalam keluarga (Zappas

dan Granger, 2017; Akseer dkk., 2020). Meningkatnya kejadian diabetes di kalangan remaja, diperburuk oleh gaya hidup tidak sehat kontemporer, memerlukan langkah-langkah pencegahan yang diperkuat melalui pendidikan tentang nutrisi dan aktivitas fisik karena implikasi kesehatan yang merugikan (Kemenkes, 2024).

Tingkat kesadaran ini sangat penting bagi masyarakat, terutama generasi muda, untuk mencegah penyakit tersebut sejak dini. Gaya hidup sehat pada usia remaja membantu membangun generasi yang lebih sehat dan mencegah penyakit degeneratif seperti DM tipe 2. Oleh karena itu, melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif metode dalam memberikan informasi kepada generasi muda, khususnya remaja, agar mereka dapat mengadopsi pola hidup yang sehat sehingga faktor risiko dapat dikurangi dan angka kejadian DM dapat ditekan (Rochmah et al., 2022).

Di dunia yang serba cepat saat ini, kemajuan teknologi menawarkan individu peluang besar untuk informasi dan eksplorasi, terutama melalui Internet. Jaringan global ini tidak hanya memfasilitasi akses mudah ke pengetahuan tetapi juga berfungsi sebagai platform untuk informasi kesehatan, secara tidak langsung meningkatkan kesejahteraan pribadi.

Laporan Data Pengguna Internet menunjukkan bahwa pada Januari 2022, pengguna Internet global mencapai 4.95 miliar, mencerminkan kenaikan 4% dari 4.76 miliar pada Januari 2021 (Deliana et al., 2023). Basis pengguna internet global telah menunjukkan pertumbuhan yang stabil selama 15 tahun terakhir, dengan kelompok usia 15-24 di Asia terdiri dari 73% pengguna. Indonesia menonjol dengan 215,63 juta pengguna internet di 2022-2023, mencerminkan tingkat penetrasi 78,19% dari populasinya, dan penggunaan tertinggi diamati pada kelompok usia 13-18 tahun pada 99,16%.

Penelitian yang dilakukan (Machmud et al., 2019) Studi tentang dampak pendidikan kesehatan terhadap pengetahuan dan sikap pencegahan diabetes di kalangan siswa kelas X di SMK Negeri 10 Makassar mengungkapkan bahwa pengetahuan dan sikap kelompok intervensi relatif rendah, masing-masing 57,1% dan 82,1%. Rahmawati & Karjatin, (2021) menegaskan Media audio secara efektif meningkatkan pengetahuan remaja tentang pencegahan diabetes tipe 2, dengan peningkatan 23% pasca-intervensi, menunjukkan potensinya dalam pendidikan kesehatan; Namun, efektivitas jangka panjangnya terbatas, memerlukan informasi yang menarik dan mudah diakses untuk dampak berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan (Deliana et al., 2023) Pemanfaatan situs media "Mantes" secara signifikan meningkatkan pengetahuan diabetes di antara 15 peserta pasca pendidikan, menyoroti perlunya media yang lebih mudah diakses dan komprehensif untuk pendidikan kesehatan yang berkelanjutan.

Media web berfungsi sebagai sumber informasi pengetahuan kesehatan, dan penelitian evaluatif di situs Geka.id menunjukkan keefektifannya dalam meningkatkan pemahaman remaja tentang pencegahan seks bebas di Kabupaten Kampar, Riau (Purnaningsih et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut perlunya media digital yang lengkap, mudah dipahami, menarik, dapat membantu meningkatkan konsentrasi dan fokus

belajar serta bisa diakses kapan saja dengan menggunakan situs web "Cegah DM" untuk memberikan edukasi diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran remaja mengenai diabetes melitus. Sajian informasi yang menarik dan terkini, serta memanfaatkan inovasi melalui situs web, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran remaja dalam mencegah diabetes melitus sejak dini. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan situs web "Cegah DM", yang akan menjadi platform bagi remaja untuk memperoleh pengetahuan tentang pencegahan diabetes melitus. Situs web ini menawarkan informasi yang dapat diakses dan menarik tentang Diabetes Melitus, mencakup definisi, gejala, faktor risiko, diagnosis, pengobatan, komplikasi, dan pencegahannya melalui berbagai format termasuk teks, gambar, dan video.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fenomena yang ada maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh media website "Cegah DM" terhadap perubahan pengetahuan dan sikap remaja mengenai diabetes melitus tipe 2 di SMA Negeri 21 Makassar dan SMA Negeri 6 Makassar tahun 2024.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh media website "Cegah DM" terhadap perubahan pengetahuan dan sikap remaja mengenai Diabetes Melitus tipe 2 di SMA Negeri 21 Makassar dan SMA Negeri 6 Makassar tahun 2024.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk menganalisis perbedaan perubahan pengetahuan dan sikap sebelum dan sesudah mendapatkan intervensi kesehatan tentang diabetes melitus tipe 2 menggunakan media website "Cegah DM".
- b. Untuk menganalisis perbedaan perubahan pengetahuan dan sikap sebelum dan sesudah mendapatkan intervensi kesehatan tentang diabetes melitus tipe 2 menggunakan media leaflet tentang DM.
- c. Untuk menganalisis perbedaan perubahan pengetahuan dan sikap remaja antara kelompok intervensi media website "Cegah DM" di SMA Negeri 21 Makassar dan kelompok intervensi media leaflet tentang DM di SMA Negeri 6 Makassar.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat pada beberapa aspek seperti:

1.4.1 Manfaat Bagi Instansi

Sebagai acuan Dinas kesehatan terkait untuk melakukan program kolaborasi antara pihak sekolah untuk pentingnya Pendidikan kesehatan kepada remaja sebagai tindakan preventif.

1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti

- a. Hasil penelitian ini dapat mengembangkan wawasan peneliti dan memberikan pengalaman berharga dalam melatih kemampuan peneliti dalam mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan.
- b. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pustaka bagi penelitian untuk melakukan penelitian selanjutnya mengenai media

digital bahan yang lain yang dapat menambah pengetahuan remaja tentang diabetes melitus tipe 2.

1.4.3 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan khazanah ilmu pengetahuan di bidang Ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya mengenai pengaruh media website terhadap pengetahuan Diabetes melitus tipe 2 pada remaja.

1.4.4 Manfaat Praktis

- a. Memberikan pemahaman yang lebih baik kepada remaja mengenai pencegahan diabetes melitus tipe 2 melalui media digital, situs web edukatif.
- b. Meningkatkan kesadaran remaja akan pentingnya langkah-langkah preventif terhadap diabetes melitus tipe 2 untuk mendorong gaya hidup sehat sejak dini.
- c. Menyediakan platform informasi yang mudah diakses dan menarik bagi remaja untuk memperoleh pengetahuan tentang pencegahan diabetes melitus tipe 2.
- d. Mendukung upaya pencegahan dan pendeteksian dini penyakit diabetes melitus tipe 2 di kalangan remaja maupun masyarakat luas melalui pendekatan media digital yang inovatif dan efektif.

1.5 Tinjauan Tesis

1.5.1 Tinjauan Umum Tentang Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus adalah kondisi jangka panjang akibat produksi insulin yang tidak mencukupi atau pemanfaatan insulin yang tidak efektif, yang menyebabkan kadar glukosa darah tinggi yang dapat mengakibatkan kerusakan parah pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf dari waktu ke waktu (WHO, 2023). Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah karena produksi insulin yang tidak memadai atau pemanfaatan insulin yang tidak efektif. Kondisi ini menyebabkan hiperglikemia dan mencakup berbagai keadaan prediabetes dan diabetes (Amiruddin, 2023)

Artinya, bisa diambil kesimpulan dari definisi di atas bahwa diabetes melitus adalah suatu kondisi kronis yang muncul karena tingginya kadar gula darah melebihi batas normal.

b. Epidemiologi Diabetes Melitus

Diabetes adalah gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang menyebabkan potensi kerusakan pada berbagai organ dari waktu ke waktu, dengan diabetes tipe 2 menjadi bentuk yang paling umum, terutama mempengaruhi orang dewasa karena resistensi insulin atau produksi yang tidak mencukupi. Selama 30 tahun terakhir, prevalensi diabetes tipe 2 telah melonjak secara global, berdampak pada 422 juta orang, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, yang mengakibatkan sekitar 1,5 juta kematian tahunan terkait dengan penyakit ini (WHO, 2024).

Federasi Diabetes Internasional (IDF) memproyeksikan bahwa pada tahun 2021, sekitar 537 juta orang berusia 20-79 tahun secara global menderita

diabetes, mewakili prevalensi 10,5% dalam demografi ini; prevalensi spesifik gender pada tahun 2019 adalah 9% untuk wanita dan 9,65% untuk pria, dengan tingkat meningkat seiring usia menjadi 19,9% atau sekitar 111,2 juta di antara mereka yang berusia 65-79 tahun, dan perkiraan menunjukkan peningkatan menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045 (IDF, 2021).

Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 mengungkapkan peningkatan prevalensi diabetes mellitus di antara individu berusia di atas 15 tahun, meningkat dari 10,9% pada 2018 menjadi 11,7% pada tahun 2023. Di antara mereka yang berusia 18-59 tahun, 1,6% menderita diabetes, dengan hanya 1,46% menerima pengobatan, sementara pada kelompok di atas 60 tahun, 6,5% didiagnosis, dengan 6,06% menjalani perawatan, menunjukkan tantangan kesehatan yang signifikan terkait dengan diabetes pada populasi.

Data program P2P Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2023 menunjukkan kasus DM berdasarkan diagnosis dokter yang terbanyak di Kota Makassar sebanyak 15.217 kasus dan yang paling rendah adalah 202 kasus di Toraja Utara. Berdasarkan jenis kelamin kasus DM di Provinsi Sulawesi Selatan yang terbanyak adalah perempuan sebesar 67,89% dan laki-laki sebesar 32,11%. Kasus DM berdasarkan umur yang tertinggi adalah umur 50-59 tahun dan yang paling rendah adalah umur 6-14 tahun dan 15-29 tahun (Dinkesprov Sulsel). Diabetes melitus yang tidak ditangani dengan cepat dapat mengarah ke komplikasi akut dan kronik yang serius.

c. Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes dikategorikan menjadi beberapa jenis, dengan tipe 1 dan tipe 2 menjadi yang paling umum, dan tipe 2 saja merupakan sekitar 90% kasus diabetes di Eropa dan Amerika Utara, seperti dicatat oleh ADA Health (2022), yang mengklasifikasikan diabetes melitus menjadi lima kategori (ADA Health, 2022) :

1. Diabetes Melitus tipe 1

Diabetes tipe 1 terutama berkembang pada anak-anak dan remaja, meskipun individu dari segala usia dapat terpengaruh, akibat sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel pankreas penghasil insulin, yang menyebabkan kadar glukosa darah tinggi. Meskipun tidak sepenuhnya dipahami, genetika mungkin memainkan peran, dengan gejala bermanifestasi dengan cepat dan pengobatan biasanya melibatkan suntikan insulin untuk manajemen yang efektif.

2. Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes tipe 2 terutama menyerang individu di atas 40 tahun, tetapi prevalensinya di antara populasi yang lebih muda meningkat. Kondisi ini muncul dari produksi insulin yang tidak memadai atau penggunaan insulin yang tidak efektif, sering dikaitkan dengan obesitas, faktor genetik, dan etnis tertentu, dengan timbulnya gejala bertahap yang memerlukan modifikasi gaya hidup dan terkadang pengobatan untuk manajemen.

3. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes gestasional, yang muncul selama kehamilan, meningkatkan kemungkinan keguguran, persalinan prematur, dan persalinan sesar, tetapi risiko ini dapat dikurangi secara nyata dengan manajemen yang tepat. Menurut (Sulastri, 2022), Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap jenis diabetes melitus ini termasuk kecenderungan genetik, usia ibu, berat badan berlebih, ukuran kelahiran yang besar, dan masalah kesehatan yang sudah ada sebelumnya. Gejala menyerupai jenis diabetes lainnya, dan jika tidak diobati, dapat meningkatkan komplikasi kehamilan, berpotensi menyebabkan makrosomia atau kematian janin.

4. *Maturity Onset Diabetes of the Young* (MODY)

Maturity onset diabetes pada usia muda (MODY) adalah bentuk diabetes turunan yang jarang terjadi yang disebabkan oleh mutasi gen tunggal. Dalam banyak kasus, tanda dan gejala MODY ringan dan kondisinya mungkin tidak diketahui, dan baru diketahui setelah dilakukan pemeriksaan rutin atau pemeriksaan kondisi lain.

5. Diabetes Neonatal

Diabetes neonatal adalah bentuk diabetes yang sangat langka, biasanya didiagnosis pada anak di bawah usia enam bulan. Kondisi ini disebabkan oleh mutasi gen.

d. Etiologi Diabetes Melitus

Diabetes melitus sering disebut sebagai *silent killer disease* karena banyak penderitanya tidak menyadari kondisi mereka sebelum komplikasi muncul. Penyebab diabetes melitus melibatkan kombinasi faktor genetik dan lingkungan (Denggoss, 2023). Di samping faktor genetik dan gaya hidup, faktor lingkungan sosial serta akses terhadap pelayanan kesehatan juga berkontribusi pada timbulnya diabetes dan komplikasinya (Lestari et al., 2021). Diabetes melitus dapat timbul dari gangguan genetik dan metabolisme yang mempengaruhi insulin, penyakit eksokrin pankreas yang merusak sel-sel pulau, cacat mitokondria, dan hormon yang menentang insulin (Putra & Khairun, 2015). Sekresi insulin yang tidak mencukupi oleh pankreas mengganggu transportasi glukosa ke jaringan, mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah. Resistensi insulin semakin memperburuk kondisi ini dengan mengurangi penyerapan glukosa dan meningkatkan produksi glukosa hati berlebih pada pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 (Sulastri, 2022).

e. Patofisiologi Diabetes Melitus

Menurut (Sulastri, 2022), Resistensi insulin dan sel beta pankreas disfungsi adalah mekanisme patofisiologis utama pada diabetes melitus.

1. Resistensi Insulin

Resistensi insulin terjadi ketika sel-sel beta tubuh gagal merespons sinyal insulin, biasanya terlihat pada individu yang kelebihan berat badan, yang menyebabkan aksi insulin yang tidak memadai pada otot, lemak, dan sel hati. Kondisi ini dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah dan hiperglikemia kronis, yang merusak sel beta dan memperburuk resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2. Kondisi ini menyebabkan diabetes tipe 2 lanjut, membutuhkan peningkatan kadar insulin untuk mempertahankan glukosa normal karena resistensi insulin,

yang ditandai dengan gangguan pensinyalan insulin yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti perubahan protein kinase B, mutasi IRS, peningkatan fosforilasi serin, dan penghambatan transkripsi gen IR.

Resistensi insulin meningkatkan asam lemak bebas dan sitokin pro-inflamasi, menyebabkan penurunan penyerapan glukosa di otot, peningkatan produksi glukosa hati, dan peningkatan lipolisis, dengan 90% kasus diabetes tipe 2, ditandai dengan resistensi insulin perifer dan defisiensi relatif insulin karena disfungsi sel beta pankreas, di samping kelebihan glukagon terkait dengan parakrinopati di pulau Langerhans, mengakibatkan hiperglukagonemia.

Diabetes melitus tipe 2 (DM) lebih umum dan memiliki komponen genetik yang signifikan, ditandai dengan resistensi insulin dan disfungsi sel beta. Sementara semua individu obesitas menunjukkan resistensi insulin, DM tipe 2 hanya bermanifestasi pada mereka yang tidak dapat cukup meningkatkan sekresi insulin untuk melawan resistensi ini.

Resistensi insulin, suatu kondisi kompleks yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, melibatkan berkurangnya respons jaringan perifer terhadap insulin, ditandai dengan kelainan pada jalur pensinyalan insulin, termasuk lebih sedikit reseptor insulin dan berkurangnya aktivitas kinase, sementara dasar-dasar genetik sebagian besar masih belum jelas, karena mutasi pada reseptor insulin memiliki dampak minimal pada perkembangan diabetes mellitus tipe 2.

Resistensi insulin pada individu dikaitkan dengan peningkatan lemak intraseluler, metabolisme asam lemak, dan disfungsi mitokondria pada otot rangka, di samping gangguan pada kadar IRS-1 yang mengakibatkan berkurangnya transportasi glukosa, fosforilasi, dan aktivasi sintase oksida nitrat, yang pada akhirnya mengganggu fungsi endotel.

2. Kerusakan Sel Beta Pulau Langerhans Pankreas

Kerusakan pada pulau-pulau pankreas sel β Langerhans pada Diabetes Tipe 1 (DM) dikaitkan dengan autoantibodi, dengan mekanisme autoimun yang mendasarinya terkait dengan faktor genetik dan lingkungan. Kerusakan ini biasanya berlangsung tanpa disadari selama bertahun-tahun sampai setidaknya 80% sel β terpengaruh, mengganggu produksi insulin dan regulasi glukosa dalam aliran darah. Pada penderita diabetes, tubuh gagal mengubah glukosa menjadi energi karena kekurangan insulin, yang menyebabkan akumulasi glukosa dalam aliran darah.

Disfungsi sel β ditandai dengan sekresi insulin yang tidak memadai karena resistensi insulin dan peningkatan kadar gula darah. Kondisi ini mungkin berasal dari berbagai faktor, termasuk peradangan, obesitas, dan asupan lemak jenuh yang berlebihan, yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan fungsi sel β dan potensi timbulnya diabetes melitus tipe 1 atau tipe 2.

Gangguan sekresi insulin biasanya memburuk seiring waktu karena toksisitas glukosa dan lipid, yang menyebabkan fungsi pankreas terganggu yang menghambat manajemen glukosa darah jangka panjang, karena pasien tahap awal mengalami hiperglikemia

postprandial karena resistensi insulin yang meningkat dan berkurangnya sekresi fase awal, yang akhirnya mengakibatkan hiperglikemia kronis seiring kemajuan gangguan pankreas.

Disfungsi sel β pankreas pada diabetes tipe 2 menyebabkan penurunan produksi insulin dan peningkatan resistensi insulin, yang mengakibatkan hiperglikemia kronis. Hiperglikemia ini semakin memperburuk disfungsi sel β , dan pada stadium lanjut, sel β dapat digantikan oleh jaringan amiloid, yang menyebabkan defisiensi insulin yang mirip dengan yang terlihat pada diabetes tipe 1.

Disfungsi pada sel β pankreas muncul dari pengaruh genetik dan lingkungan, mempengaruhi kuantitas dan kualitasnya melalui mekanisme regenerasi, kelangsungan hidup, dan regulasi seluler. Pada orang dewasa, sel β biasanya memiliki umur 60 hari, dengan tingkat apoptosis normal 0,5%, diimbangi oleh replikasi dan neogenesis untuk mempertahankan tingkat sel β yang optimal. Seiring dengan bertambahnya usia, jumlah sel β akan menurun karena proses apoptosis melebihi replikasi dan neogenesis. Hal ini menjelaskan mengapa orang tua lebih rentan terhadap terjadinya DM tipe 2. Pada masa dewasa, jumlah sel β bersifat adaptif terhadap perubahan homeostasis metabolik. Jumlah sel β dapat beradaptasi terhadap peningkatan beban metabolik yang disebabkan oleh obesitas dan resistensi insulin. Peningkatan jumlah sel β ini terjadi melalui peningkatan replikasi dan neogenesis, serta hipertrofi sel β .

Beberapa teori menjelaskan mekanisme kerusakan sel β pada diabetes melitus tipe 2 (DM), termasuk glukotoksitas, lipotoksitas, dan akumulasi amiloid. Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan desensitisasi sel β , keausan reversibel, dan kerusakan persisten, yang pada akhirnya mengganggu sintesis dan sekresi insulin.

Faktor lingkungan secara signifikan mempengaruhi perkembangan diabetes melitus tipe 2 (DM), terutama obesitas, makan berlebihan, dan tidak aktif, meskipun tidak semua individu obesitas mengembangkan penyakit ini. Penelitian telah mengeksplorasi hubungan antara DM tipe 2 dan obesitas, dengan fokus pada sitokin proinflamasi seperti TNF α dan IL-6, di samping resistensi insulin dan disfungsi metabolik.

f. Gejala Diabetes Melitus

Timbulnya penyakit DM ini sering tidak dikenali oleh individu, memerlukan perhatian terhadap gejala dan keluhan tertentu (Soegondo et al., 2018):

1. Keluhan Klasik:

a. Penurunan berat badan (BB) dan rasa lemah

Penurunan sementara kadar glukosa darah harus menimbulkan kekhawatiran, karena dapat mengindikasikan kelemahan signifikan yang menyebabkan penurunan kinerja dalam akademisi dan atletik. Hal ini terjadi karena glukosa gagal memasuki sel, menyebabkan defisit energi dan memaksa tubuh untuk memanfaatkan cadangan lemak dan protein, yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan berat badan dan atrofi otot pada individu dengan diabetes melitus.

b. Banyak kencing (Poliuria)

Kadar gula darah tinggi menyebabkan peningkatan buang air kecil, yang sangat mengganggu bagi pasien diabetes, terutama pada malam hari.

c. Banyak minum (Polidipsia)

Individu dengan diabetes melitus sering mengalami rasa haus karena kehilangan cairan kemih yang berlebihan, yang umumnya disalah pahami dan dikaitkan dengan faktor lingkungan atau aktivitas fisik, menyebabkan mereka mengonsumsi cairan dalam jumlah besar.

d. Banyak makan (Polifagia)

Pada individu dengan diabetes melitus, konversi kalori makanan menjadi gula darah tidak efisien untuk energi seluler, yang menyebabkan kelaparan terus-menerus.

2. Keluhan Lain:

a. Gangguan Saraf Tepi/Kesemutan

Individu melaporkan mengalami nyeri nokturnal atau kesemutan di kaki, yang mengganggu tidur mereka.

b. Gangguan Penglihatan

Pada tahap awal DM, defisit visual biasanya menyebabkan individu sering mengganti kacamata mereka untuk meningkatkan penglihatan.

c. Gatal/ Bisul

Kondisi kulit yang ditandai dengan rasa gatal biasanya mempengaruhi daerah kemaluan atau lipatan kulit, seperti ketiak dan di bawah dada, sering disertai dengan bisul dan luka penyembuhan lambat, yang dapat berkembang dari cedera ringan seperti lecet sepatu atau tusukan paku.

d. Gangguan Ereksi

Disfungsi ereksi tetap menjadi masalah tersembunyi, karena individu jarang mengartikulasikannya karena tabu sosial seputar diskusi tentang masalah seksual dan maskulinitas.

e. Keputihan

Pada wanita, keputihan dan gatal-gatal adalah masalah umum dan kadang-kadang mungkin satu-satunya gejala yang dialami.

g. Faktor Risiko Diabetes Melitus

Faktor risiko untuk DM tipe II termasuk dua faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan satu faktor yang dapat dimodifikasi.

1. Kelainan Genetik

Diabetes melitus (DM) dapat diwariskan atau dipengaruhi oleh riwayat diabetes familial, berpotensi menyebabkan penurunan fungsi insulin yang diteruskan ke generasi mendatang (Amiruddin, 2023).

2. Usia

Individu yang menua di atas 40 tahun menghadapi peningkatan risiko disfungsi pankreas dalam produksi insulin. (Amiruddin, 2023).

3. Jenis Kelamin

Menurut Penelitian Kesehatan Dasar 2013 (riskesdas), diabetes lebih sering terjadi pada wanita karena diabetes terkait kehamilan, harapan

hidup wanita yang lebih lama, dan tingkat obesitas dan hipertensi yang lebih besar pada wanita dibandingkan dengan pria (Syamsiyah, 2017).

Faktor-faktor yang dapat dimodifikasi yang berkontribusi terhadap risiko diabetes tipe 2 meliputi:

1. Obesitas

Obesitas dapat menginduksi hipertrofi sel beta pankreas, kemudian menurunkan produksi insulin karena meningkatnya kebutuhan metabolisme glukosa untuk energi seluler (Amiruddin, 2023).

2. Kurangnya Latihan Fisik

Latihan fisik secara teratur meningkatkan sensitivitas insulin dan toleransi glukosa, yang mengarah pada peningkatan kebugaran fisik dan produktivitas. Selama latihan, otot terutama memanfaatkan glukosa darah dan lemak untuk energi, secara signifikan meningkatkan kebutuhan glukosa pasca aktivitas (Nuari, 2017).

3. Perilaku Diet dan Pola Konsumsi

Pola konsumsi modern ditandai dengan peningkatan kadar lemak, gula, dan garam, serta proliferasi pilihan makanan cepat saji, didorong oleh permintaan konsumen, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kadar gula darah (Nasution et al., 2021).

Kekurangan gizi dan obesitas dapat mengganggu fungsi insulin, sementara kebiasaan makan yang buruk mempengaruhi kinerja organ pankreas (Amiruddin, 2023).

Diet dipengaruhi oleh tiga faktor: jumlah makanan, jenis, dan waktu. Konsumsi berlebihan dan kurangnya variasi makanan dapat menyebabkan masalah kesehatan, terutama ketika makanan tinggi glikemik, berlemak, atau asin terlibat. Pola makan yang tidak teratur, seperti melewatkan makan atau makan larut malam, berkontribusi pada akumulasi lemak dan resistensi insulin karena aktivitas yang tidak mencukupi setelahnya (Syamsiyah, 2017).

4. Gaya Hidup Stres

Stres dapat menyebabkan perubahan perilaku dalam konsumsi makanan cepat saji, yang memerlukan peningkatan energi bagi tubuh karena metabolisme yang meningkat, yang dapat mengganggu fungsi pankreas dan kinerja insulin (Amiruddin, 2023).

Individu di bawah stres sering mengalami gangguan tidur, nafsu makan meningkat, gejala depresi, kelelahan, dan fluktuasi tekanan darah karena peningkatan kadar kortisol. Peningkatan nafsu makan yang diinduksi stres yang berkepanjangan dapat menyebabkan obesitas, yang kemudian berfungsi sebagai kontributor utama diabetes (Syamsiyah, 2017).

5. Riwayat Persalinan

Ibu dengan riwayat diabetes gestasional, keguguran, kelahiran cacat, atau persalinan bayi di atas 4 kg menghadapi peningkatan risiko terkena diabetes mellitus dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat seperti itu (Syamsiyah, 2017).

6. Virus dan Bakteri

Virus seperti rubella, gondong, dan human coxsackievirus B4 berkontribusi terhadap diabetes dengan merusak sel-sel pankreas, mengurangi atau menghentikan produksi insulin, dan berpotensi memicu respons autoimun terhadap sel beta; sementara beberapa peneliti berspekulasi bahwa bakteri mungkin juga memainkan peran dalam onset diabetes, agen bakteri spesifik tetap tidak teridentifikasi (Syamsiyah, 2017).

7. Kebiasaan Tidak Sehat

Perilaku tidak sehat seperti merokok berkontribusi pada gangguan pernapasan dan meningkatkan risiko diabetes. Selain itu, konsumsi alkohol yang berlebihan dan tidak aktif dapat mengganggu metabolisme glukosa, yang menyebabkan penumpukan lemak dan peningkatan tekanan darah (Syamsiyah, 2017).

Perokok menghadapi peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan komplikasinya karena peningkatan kadar gula darah dan resistensi insulin, karena merokok mengganggu penyerapan glukosa oleh sel, mengurangi kemanjuran insulin, dan memperlambat aliran darah kulit; perokok berat (20 rokok/hari) dua kali lebih mungkin mengembangkan diabetes tipe 2 dibandingkan dengan non-perokok (Gayatri et al., 2019).

8. Penyakit Degeneratif lainnya

Hipertensi dan penyakit degeneratif lainnya seperti penyakit jantung dan stroke dapat meningkatkan risiko diabetes dengan mengganggu transportasi glukosa dan mempertahankan kadar gula darah tinggi jika tidak diobati (Syamsiyah, 2017).

h. **Diagnosis Diabetes Melitus**

Diagnosis diabetes melitus bergantung pada penilaian kadar glukosa darah, terutama tes enzimatis plasma vena, sementara pemantauan pengobatan dapat menggunakan pengukuran glukosa darah kapiler dengan glukometer, dan glukosuria saja tidak cukup untuk diagnosis (Perkumpulan Endokrin Indonesia, 2021).

Diabetes melitus dapat dicurigai pada individu yang memiliki keluhan yang beragam.

- a. Gejala khas diabetes melitus termasuk buang air kecil yang berlebihan, rasa haus yang meningkat, nafsu makan meningkat, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan.
- b. Gejala lain termasuk kelemahan, kesemutan, gatal, penglihatan kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan gatal vulva pada wanita.

Tabel 1. Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Pradiabetes

Kategori	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	≥ 6,5	≥ 126 mg/dl	≥ 200 mg/dl
Prediabetes	5,7 – 6,4	100 - 125	140 – 199
Normal	< 5,7	< 100	< 140

Sumber : (Perkumpulan Endokrin Indonesia, 2021).

Kriteria diagnostik untuk diabetes mellitus sesuai konsensus PERKENI diuraikan sebagai berikut:

- Kadar glukosa plasma puasa ≥126 mg/dl membutuhkan minimal 8 jam tanpa asupan kalori.
- Kadar glukosa plasma ≥200 mg/dl dua jam pasca-75 gram Tes Toleransi Glukosa Oral (OGTT).
- Kadar glukosa plasma ≥200 mg/dl bersamaan dengan gejala khas (poliuria, polidipsia, polipagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan).
- Penilaian kadar HbA1c 6,5% atau lebih tinggi menggunakan metode standar NGSP (Amiruddin, 2023).

Dalam situasi di mana pengujian TTGO tidak memungkinkan, tes glukosa darah kapiler dapat digunakan untuk menilai diagnosis DM, mengakui perbedaan antara plasma vena dan hasil glukosa darah kapiler seperti yang ditunjukkan dalam tabel terlampir.

Tabel 2. Daftar Ukuran Kadar Glukosa Darah

Kadar Glukosa Darah		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Sewaktu	Plasma	< 100	100-199	≥200
	Vena	mg/dL	mg/dL	mg/dL
	Plasma	< 90	99-199	≥200
	Kapiler	mg/dL	mg/dL	mg/dL
Puasa	Plasma	< 100	100-125	≥126
	Vena	mg/dL	mg/dL	mg/dL
	Plasma	< 90	90-99	≥100
	Kapiler	mg/dL	mg/dL	mg/dL

Sumber : (Perkumpulan Endokrin Indonesia, 2021).

i. Komplikasi Diabetes Melitus

Individu dengan diabetes melitus menghadapi risiko kesehatan yang mengancam jiwa yang signifikan karena komplikasi yang disebabkan oleh hiperglikemia. Menurut (Rumahorbo, 2014), berbagai komplikasi akut dan kronis dapat timbul dari diabetes.

a. Komplikasi Akut

1) Hipoglikemia

Hipoglikemia mengacu pada kadar glukosa darah rendah, didefinisikan sebagai di bawah 50 mg/dL, sering terjadi pada penderita diabetes karena insulin yang berlebihan, asupan makanan yang tidak memadai, atau olahraga berlebihan. Ini dikategorikan menjadi hipoglikemia ringan (50 mg/dL), sedang (<50 mg/dL), dan berat (<40 mg/dL), dengan gejala yang diklasifikasikan sebagai adrenergik dan sistem saraf pusat.

2) Diabetes Ketoasidosis

Ketoasidosis diabetik timbul dari insulin yang tidak mencukupi, yang menyebabkan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak terganggu, ditandai dengan dehidrasi, penipisan elektrolit, dan asidosis.

3) *Syndrom Hiperglikemia Hiperosmolar Non Ketotik* (SHHNK)

Kondisi ini ditandai dengan hiperosmolaritas dan hiperglikemia, yang menyebabkan perubahan tingkat kesadaran, dan hiperglikemia persisten menyebabkan diuresis osmotik, mengakibatkan penipisan cairan dan elektrolit, dengan pergeseran cairan dari ruang intraseluler ke ruang ekstraseluler, pada akhirnya menyebabkan hipernatremia dan peningkatan osmolaritas cairan karena glukosuria dan dehidrasi.

b. Komplikasi Kronik

1) Komplikasi Makrovaskuler

Transformasi aterosklerotik di pembuluh darah utama menghadirkan tantangan signifikan pada diabetes, dengan variasi yang dipengaruhi oleh lokasi pembuluh darah, tingkat keparahan penyumbatan, dan durasi. Perubahan tersebut dapat menyebabkan penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit oklusif arteri perifer, tergantung pada wilayah vaskular yang terkena.

2) Komplikasi Mikrovaskuler

Berbagai bentuk komplikasi mikrovaskuler antara lain (Sulastris, 2022) :

a) Retinopati Diabetik (Gangguan mata)

Retinopati diabetik, komplikasi diabetes melitus, menyebabkan penyumbatan pembuluh darah retina dan seringkali asimtomatik pada awalnya, dengan gejala yang biasanya bermanifestasi secara bilateral dari waktu ke waktu. Manajemen glukosa darah dan tekanan darah yang efektif dapat mengurangi risiko dan perkembangan retinopati, sementara kasus yang tidak diobati dapat mengakibatkan gangguan penglihatan yang parah atau kebutaan karena pertumbuhan pembuluh darah yang abnormal.

b) Nefropati Diabetik (Gangguan ginjal)

Nefropati diabetik, komplikasi mikrovaskular diabetes melitus, berkembang dari hiperfiltrasi dan mikroalbuminuria menjadi penyakit ginjal diabetik di lima tahap, termasuk

perubahan struktur ginjal, peningkatan tekanan darah, proteinuria persisten, dan penurunan laju filtrasi glomerulus dengan komplikasi klinis terkait.

c) **Neuropati Diabetik (Gangguan saraf)**

Perkembangan neuropati diabetik rumit, terutama didorong oleh hiperglikemia, dengan gangguan vaskular dan metabolisme sebagai mekanisme kunci yang mengarah ke neuropati perifer yang ditandai dengan kehilangan sensorik distal, peningkatan risiko ulkus kaki, dan gejala nyeri nokturnal seperti terbakar dan gemetar.

j. **Penatalaksanaan Diabetes Melitus**

Tujuan manajemen diabetes meliputi peningkatan kualitas hidup pasien melalui tujuan langsung pengurangan komplikasi dan tujuan jangka panjang untuk membatasi perkembangan mikroangiopati dan makroangiopati (Amiruddin, 2023).

Strategi manajemen untuk individu dengan diabetes mellitus mencakup berbagai proses (Eniarti et al., 2021):

1. **Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 1**

Individu dengan diabetes mellitus tipe 1 memerlukan insulin eksternal karena penghancuran sel beta pankreas yang memproduksinya, dan saat ini, tidak ada intervensi yang dapat memulihkan sel-sel ini. Selanjutnya, penyebab yang mendasarinya tetap tidak teridentifikasi, mencegah strategi pencegahan, dan sampai saat ini, pemberian insulin secara eksklusif melalui suntikan, memerlukan 2-5 dosis harian berdasarkan respons individu.

Insulin dapat diberikan beberapa kali sehari melalui suntikan atau pompa insulin, yang secara otomatis memberikan insulin melalui jarum subkutan yang diganti setiap beberapa hari, meskipun perangkat ini mahal.

Individu dengan diabetes tipe 1 harus secara teratur memantau kadar glukosa darah dan mematuhi diet seimbang dan rejimen olahraga, menghindari gula berlebihan sambil memungkinkan asupan karbohidrat, lemak, dan protein yang moderat. Selain itu, meningkatkan serat makanan dari buah-buahan dan sayuran dianjurkan untuk memperlambat penyerapan gula, dan olahraga teratur didorong untuk menurunkan kebutuhan insulin dan menstabilkan kadar gula darah, dengan atlet terkenal seperti perenang Olimpiade Gary Hall, Jr. mencontohkan keberhasilan manajemen kondisi tersebut.

2. **Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2**

Diabetes tipe 2 pada anak-anak sering berasal dari obesitas, membuat pencegahan obesitas penting. Manajemen yang efektif berfokus pada pengurangan lemak tubuh melalui aktivitas fisik, sementara juga menyoroti pentingnya Vitamin D dan inisiatif kesehatan masyarakat untuk asupan nutrisi yang lebih baik dan paparan sinar matahari (Wahiduddin et al., 2024).

Manajemen efektif Diabetes Melitus Tipe 2 didasarkan pada lima komponen penting: pendidikan, manajemen diet, latihan fisik, pengobatan farmakologis, dan penilaian berkelanjutan.

a) Edukasi Kesehatan

Pendidikan kesehatan berfungsi sebagai pendekatan holistik untuk memberdayakan pasien diabetes mellitus dalam perawatan diri dan pencegahan komplikasi, dengan mempertimbangkan kemampuan pemrosesan informasi, keadaan mental, dan latar belakang budaya mereka, sambil mencakup manajemen penyakit penting dan strategi pengendalian gula darah (Amiruddin, 2023).

Individu dengan diabetes mellitus (DM) harus dididik tentang penyebab diabetes, gejalanya, strategi komunikasi yang efektif, pemantauan gula darah independen, pengenalan dan manajemen hipoglikemia (Eniarti et al., 2021).

b) Terapi gizi medis

Terapi Nutrisi Medis (TGM) merupakan bagian integral dari manajemen diabetes, mengharuskan kolaborasi antara profesional kesehatan dan keluarga pasien untuk menyediakan makanan individual dan seimbang nutrisi yang disesuaikan dengan kebutuhan kalori dan nutrisi tertentu, terutama bagi mereka yang menggunakan obat penurunan glukosa atau insulin (Eniarti et al., 2021).

c) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik secara teratur, meliputi kegiatan sehari-hari seperti berjalan dan berkebun dan latihan aerobik seperti bersepeda dan berenang, harus dilakukan 3-4 kali seminggu selama sekitar 30 menit setiap sesi untuk meningkatkan kebugaran, meningkatkan penurunan berat badan, dan meningkatkan sensitivitas insulin untuk manajemen glukosa darah yang lebih baik (Eniarti et al., 2021).

d) Intervensi obat-obatan

Intervensi farmakologis memerlukan modifikasi diet dan olahraga bersamaan, dengan obat oral atau suntik spesifik yang diresepkan berdasarkan penilaian pasien individu oleh dokter karena berbagai kondisi diabetes mellitus.

Obat Hipoglikemik Oral (OHO) dikategorikan ke dalam kelompok termasuk sekretagog insulin, sensitizer insulin, penghambat glukoneogenesis, dan penghambat penyerapan karbohidrat usus, dengan opsi yang lebih baru seperti inhibitor DPP4, inhibitor SGLT2, dan bentuk injeksi termasuk insulin dan agonis reseptor GLP1 sekarang tersedia untuk manajemen diabetes (Eniarti et al., 2021).

Berdasarkan cara kerja, OHO dibagi menjadi 3 golongan (Damayanti, 2015):

1. Memicu produksi insulin

a) *Sulfonilurea*

Obat ini meningkatkan produksi insulin pada diabetes tipe 2 dengan bekerja pada sel beta pankreas, terutama menguntungkan penderita diabetes non-obesitas dengan produksi insulin yang terganggu tetapi sel beta berfungsi.

b) Golongan *glinid*

Meglitinides, yang meliputi Repaglinide dan Nateglinide, meningkatkan produksi insulin dan membutuhkan sel beta fungsional, bertindak cepat dan singkat untuk mengatur kadar glukosa darah postprandial, dengan Repaglinide memuncak dalam aliran darah dalam waktu satu jam pasca konsumsi.

2. Meningkatkan kerja insulin (sensitivitas terhadap insulin)

a) *Biguanid*

Metformin, satu-satunya biguanide yang saat ini tersedia, bermanfaat bagi penderita diabetes obesitas dengan sensitivitas insulin yang berkurang karena sifat penekan nafsu makannya yang mendorong penurunan berat badan.

b) *Tiazolidinedion*

Thiazolinediones, khususnya rosiglitazone dan pioglitazone, tersedia di Indonesia dan meningkatkan kadar glukosa darah sekaligus mengurangi hiperinsulinemia dengan meningkatkan sensitivitas insulin pada pasien diabetes tipe 2, di samping menurunkan trigliserida dan asam lemak.

c) *Rosiglitazone (Avandia)*

Pioglitazone (Actos) dapat digunakan bersama metformin untuk penderita diabetes yang tidak mencapai kontrol glukosa melalui diet dan olahraga, meningkatkan sensitivitas insulin; Namun, efek samping potensial dari pembengkakan perifer memerlukan kehati-hatian pada pasien dengan gagal jantung berat.

3. Penghambat enzim *alfa glukosidase*

Inhibitor alfa-glukosidase seperti acarbose menghambat penyerapan karbohidrat dengan menargetkan disakaridase usus, secara efektif mengurangi glukosa darah postprandial tanpa menginduksi hipoglikemia, dan dapat digunakan bersama dengan sulfonilurea, metformin, atau insulin pada individu yang obesitas dan non-diabetes.

Menurut (Perkumpulan Endokrin Indonesia, 2021) indikasi penggunaan insulin pada DM tipe 2 adalah :

- a) Ketoasidosis, koma hiperosmolar dan asidosis laktat.
- b) Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar).
- c) Berat badan yang menurun dengan cepat.
- d) Kehamilan atau DM gestasional yang tidak terkendali dengan perencanaan makan.
- e) Tidak berhasil dikelola dengan OHO dosis maksimal atau ada kontra indikasi dengan OHO.

4. *Evaluasi/Monitoring*

Pemantauan berat badan, gula darah, dan tekanan darah secara teratur sangat penting untuk mencegah komplikasi pada diabetes tipe 2, yang sering dipengaruhi oleh kebiasaan gaya hidup yang mapan. Oleh karena itu, manajemen yang efektif tidak hanya memerlukan perawatan diri pasien tetapi juga

keterlibatan aktif keluarga dan masyarakat dalam mendukung kepatuhan diet dan konsultasi kesehatan (Eniarti et al., 2021).

1.5.2 Tinjauan Pustaka tentang Pendidikan Kesehatan

A. Pengertian Pendidikan Kesehatan

Pendidikan kesehatan menerapkan prinsip-prinsip pendidikan ke domain kesehatan, berfungsi sebagai pendekatan pedagogis praktis. Ini menekankan pentingnya interaksi sosial dan proses pembelajaran untuk pertumbuhan individu dan masyarakat menuju kedewasaan dan peningkatan (Notoatmodjo, 2011).

Pengaruh pengetahuan kesehatan pada perilaku berfungsi sebagai efek mediasi pendidikan kesehatan, yang kemudian meningkatkan indikator kesehatan masyarakat, tidak seperti program pengobatan yang menghasilkan hasil pengurangan rasa sakit segera (Notoatmodjo, 2011).

B. Peranan Pendidikan Kesehatan

Lawrence Green dalam (Notoatmodjo, 2011), menjelaskan Perilaku dibentuk oleh tiga pengaruh utama: faktor predisposisi yang mempengaruhi sikap dan pengetahuan individu; faktor pendukung yang melibatkan aksesibilitas sumber daya; dan memperkuat faktor-faktor yang memotivasi perilaku melalui penghargaan, sehingga pendidikan kesehatan harus menargetkan elemen-elemen ini untuk mempromosikan perilaku kesehatan yang positif.

C. Pendidikan Kesehatan dan Promosi Kesehatan

Perbedaan antara Pendidikan dan Promosi Kesehatan terutama terletak pada fokus mereka, dengan Pendidikan Kesehatan menargetkan kecenderungan perilaku melalui peningkatan pengetahuan, sementara Promosi Kesehatan berupaya mengubah perilaku hidup sehat dengan mengatasi faktor-faktor yang memungkinkan dan memperkuat selain pengetahuan dan sikap.

Promosi Kesehatan pada dasarnya adalah peningkatan Pendidikan Kesehatan, yang berfokus tidak hanya pada penyebaran informasi untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap kesehatan tetapi juga pada peningkatan infrastruktur dan sumber daya untuk mendukung praktik hidup sehat (Notoatmodjo, 2011).

D. Ruang Lingkup Pendidikan Kesehatan

Luasnya pendidikan kesehatan dapat diperiksa dari berbagai perspektif, meliputi tujuan pendidikan, pengaturan untuk implementasi atau aplikasi, dan tingkatan layanan kesehatan yang disediakan (Notoatmodjo, 2011):

1. Dimensi Sasaran Pendidikan

Pendidikan kesehatan dapat dikategorikan ke dalam tiga dimensi obyektif yang berbeda:

- a. Pendidikan kesehatan yang dipersonalisasi menargetkan tujuan individu.
- b. Pendidikan kesehatan kolektif ditujukan untuk tujuan kelompok.
- c. Pendidikan kesehatan masyarakat berfokus pada tujuan masyarakat yang lebih luas.

2. Dimensi Tempat Pelaksanaan atau Aplikasinya

Pendidikan kesehatan dapat terjadi dalam berbagai pengaturan, masing-masing dengan tujuan yang berbeda:

- a. Edukasi kesehatan di dalam keluarga (rumah).
- b. Edukasi kesehatan di sekolah, dilakukan di sekolah dengan sasaran murid.
- c. Edukasi kesehatan di institusi pelayanan kesehatan, (dilakukan di rumah sakit-rumah sakit dengan sasaran pasien atau keluarga pasien, di Puskesmas, dan sebagainya).
- d. Edukasi kesehatan di tempat-tempat kerja dengan sasaran buruh atau karyawan yang bersangkutan.
- e. Edukasi kesehatan di tempat-tempat umum (TTU).

3. Dimensi Tingkat Pelayanan Kesehatan

Dimensi tingkat pelayanan kesehatan pendidikan kesehatan dapat dilakukan berdasarkan tingkat pencegahan dari leavel and clark, sebagai berikut;

- a. Promosi kesehatan mencakup peningkatan nutrisi, gaya hidup sehat, dan sanitasi lingkungan yang lebih baik.
- b. Peningkatan perlindungan, termasuk inisiatif imunisasi.
- c. Deteksi yang cepat dan intervensi yang cepat.
- d. Kesadaran publik dan pemahaman yang tidak memadai tentang masalah kesehatan sering menyebabkan kepatuhan pengobatan yang tidak memadai, yang selanjutnya dapat berkontribusi pada kecacatan.
- e. Rehabilitasi (pemulihan).

E. Media Pendidikan Kesehatan

Media promosi kesehatan berfungsi sebagai sumber pendidikan yang menyebarkan informasi kesehatan melalui saluran cetak, elektronik, dan makanan untuk membantu pemahaman masyarakat tentang pesan kesehatan (Notoatmodjo, 2011):

1. Media Cetak

- a. Booklet, ialah suatu media untuk menyampaikan pesan-pesan kesehatan dalam bentuk buku, baik berupa tulisan maupun gambar.
- b. Leaflet, ialah bentuk penyampaian informasi atau pesan-pesan kesehatan melalui lembaran yang dilipat. Isi informasi dapat dalam bentuk kalimat maupun gambar, atau kombinasi.
- c. Flyer (selebaran), bentuknya seperti leaflet, tetapi tidak berlipat.
- d. Flip chart (lembar balik), media penyampaian pesan atau informasi kesehatan dalam bentuk lembar balik.

2. Media Elektronik

- a. Televisi berfungsi sebagai media untuk menyebarkan informasi kesehatan melalui berbagai format, termasuk sandiwara, sinetron, forum diskusi, pertanyaan terkait kesehatan, kuliah, spot TV, kuis, dan komentar cerdas.

- b. Radio menyampaikan informasi atau pesan kesehatan melalui beragam format seperti diskusi, sandiwara, kuliah, dan pengumuman.
- c. Video dapat secara efektif menyampaikan informasi atau pesan kesehatan.
- d. Slide dan strip film berfungsi sebagai alat yang efektif untuk menyebarkan informasi kesehatan.

3. Media Papan

Papan yang dipasang secara publik, seperti papan iklan dan pesan lembaran yang pada kendaraan transportasi, dapat menyampaikan informasi kesehatan dan berbagai pesan.

Sementara itu, media lainnya adalah Internet berfungsi sebagai media penting untuk penyebaran informasi, dengan penggunaannya yang luas secara global, termasuk di Indonesia, mendorong pengembangan e-Health dan memungkinkan metode teknologi inovatif seperti platform pembelajaran online untuk pendidikan kesehatan (Putri et al., 2023).

Berbagai faktor memandu penciptaan media pendidikan:

1. Teori Kognitif

Menurut Jerome Brunner, pembelajaran yang efektif harus memfasilitasi penemuan mandiri melalui keterlibatan pengalaman, sementara psikologi kognitif menganjurkan program pembelajaran yang disesuaikan yang meningkatkan keterlibatan intelektual di berbagai tingkat pendidikan (Anidar, 2017).

2. Teori warna

Warna berfungsi sebagai komponen penting seni, mewujudkan unsur-unsur estetika yang harmonis yang mempengaruhi desain produk pembelajaran. Pemilihan warna yang bijaksana meningkatkan komunikasi dan estetika, secara efektif melibatkan respons kognitif dan emosional siswa (Purnama, 2010).

a. Pengelompokan warna

Ahli grafis Jerman (1790) menyederhanakan temuan Newton menjadi 3 (tiga) warna, yaitu warna primer, warna sekunder, dan warna tersier, dengan penjelasan sebagai berikut (Purnama, 2010):

- 1) Warna pokok (primer), adalah warna yang menjadi pedoman setiap orang untuk menggunakannya, yaitu warna merah, kuning dan biru.
- 2) Warna sekunder, merupakan percampuran antara warna primer:
 - a) Merah + biru = ungu/violet
 - b) Merah + kuning = oranye/jingga
 - c) Kuning + biru = hijau

3) Warna tersier, merupakan percampuran antara warna sekunder dengan primer:

- a) Merah + ungu = merah ungu
- b) Ungu + biru = ungu biru
- c) Biru + hijau = hijau biru
- d) Hijau + kuning = kuning hijau
- e) Kuning + oranye = oranye kuning

b. Kekuatan warna

Secara visual, warna memiliki kekuatan yang mempengaruhi citra orang yang melihatnya. Masing-masing warna mampu memberikan respon secara psikologis. Seorang pakar tentang warna, Molly E. Holzschlag, membuat daftar mengenai kemampuan masing-masing warna ketika memberikan respon secara psikologis kepada audiensnya, sebagai berikut (Purnama, 2010):

- 1. Merah: Kekuatan, bertenaga, kehangatan, nafsu, cinta, agresifitas, bahaya.
 - 2. Biru: Kepercayaan, konservatif, keamanan, teknologi, kebersihan, perintah.
 - 3. Hijau: Alami, kesehatan, pandangan yang enak, kecemburuan, pembaharuan.
 - 4. Kuning: Optimis, harapan, filosofis, ketidakjujuran, pengecut, penghianat.
 - 5. Ungu: Spiritual, misteri, keagungan, perubahan bentuk, galak, arogan.
 - 6. Orange: Energi, kesinambungan, kehangatan.
 - 7. Coklat: Bumi, dapat dipercaya, nyaman, bertahan.
 - 8. Abu-abu: Intelektual, futuristik, modis, kesenduan, merusak.
 - 9. Putih: Kemurnian/suci, bersih, kecermatan, innocent (tanpa dosa), steril, kematian.
 - 10. Hitam: Kekuatan, seksualitas, kemewahan, kematian, misteri, kekuatan, ketidakbahagiaan, keanggunan.
3. TPACK (*technologica, pedagogical, and content knowledge*)

TPACK mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogis, dan konten untuk menciptakan model pembelajaran yang efektif yang penting untuk memajukan pendidikan di era digital (Hanik et al., 2022). Kerangka kerja TPACK menjelaskan interaksi antara teknologi, pedagogi, dan materi pengetahuan, berfungsi sebagai alat analisis untuk menilai kompetensi pendidik dalam integrasi teknologi dalam kegiatan pembelajaran (Hanik et al., 2022):

a. *Content Knowledge* (CK)

Memahami isi kurikulum sangat penting bagi pendidik, karena bervariasi di seluruh tingkat pendidikan dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas. Pengetahuan konten ini sangat penting karena

membentuk pendekatan untuk mengajar setiap disiplin ilmu.

b. *Pedagogy Knowledge (PK)*

Tujuan utama dari pengetahuan pedagogis adalah untuk meningkatkan keterampilan mengajar pendidik, memungkinkan mereka untuk secara efektif mengelola dinamika kelas dan mencapai tujuan pembelajaran melalui berbagai proses, metode, strategi, dan penilaian.

c. *Technology Knowledge (TK)*

Pengetahuan teknologi berkembang dari kemajuan dasar ke kontemporer, yang memerlukan adaptasi berkelanjutan terhadap perkembangan modern, mencakup pemahaman perangkat lunak dan perangkat keras dalam pendidikan, termasuk alat seperti program animasi dan laboratorium virtual.

1.5.3 Tinjauan Umum Tentang Pengetahuan

A. Pengertian Pengetahuan

Pemahaman muncul dari pemahaman, memungkinkan pengambilan keputusan dan tindakan mengenai isu-isu tertentu. (Achmadi, 2016).

Pengetahuan mencakup informasi, pemahaman, dan kemampuan yang diperoleh melalui pendidikan atau pengalaman (Oxford, 2020) dalam (Swarjana, 2022).

Penentu pengetahuan individu meliputi faktor-faktor internal, seperti kecerdasan, minat, dan kesehatan fisik; faktor eksternal, termasuk keluarga, masyarakat, dan sumber daya dan faktor pendekatan pembelajaran, yang melibatkan strategi dan metode yang digunakan dalam proses pembelajaran. Elemen-elemen ini secara kolektif mempengaruhi akuisisi dan retensi pengetahuan (Achmadi, 2016).

B. Domain Kognitif

Taksonomi Bloom, kerangka kerja yang menonjol dalam pendidikan, mengkategorikan tujuan pendidikan menjadi tiga domain: kognitif, afektif, dan psikomotorik, dengan domain kognitif dibagi lagi menjadi enam tingkatan: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi (Swarjana, 2022).

1. Pengetahuan

Pengetahuan mewakili tujuan kognitif dasar, terutama terkait dengan kemampuan mengingat individu, dicontohkan dengan mengingat struktur anatomi seperti jantung dan paru-paru.

2. Pemahaman

Pemahaman mengacu pada kapasitas untuk memahami secara menyeluruh dan berkenalan dengan keadaan, fakta dan lainnya. Memungkinkan seseorang untuk mengartikulasikan objek atau konsep secara efektif, mencakup keterampilan seperti kapasitas siswa untuk menafsirkan, mencontohkan,

mengklasifikasikan, meringkas, membandingkan dan menjelaskan terbukti dalam deskripsi mereka tentang fungsi peredaran darah utama, fisiologi paru-paru dan pertukaran oksigen.

3. Aplikasi

Aplikasi menandakan kapasitas untuk memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh dalam konteks praktis untuk mengatasi masalah, biasanya mencakup eksekusi dan implementasi misalnya, seorang mahasiswa keperawatan dapat memposisikan pasien di semi-Fowler untuk mengurangi dispnea, sehingga menerapkan pemahaman teoritis tentang mekanika pernapasan yang melibatkan paru-paru, diafragma, dan efek gravitasi.

4. Analisis

Analisis merupakan proses kognitif yang memerlukan segmentasi materi menjadi komponen dan memeriksa keterkaitan di antara mereka, menggunakan terminologi seperti membedakan, mengatur, dan atribut, seperti yang diilustrasikan dengan membedakan informasi faktual mengenai virus patogen dari pendapat subjektif dan menghubungkan kesimpulan tentang kondisi pasien dengan bukti yang menguatkan.

5. Sintesis

Sintesis atau kemampuan untuk menggabungkan elemen ke dalam konfigurasi baru, sangat penting untuk inovasi, seperti yang dicontohkan oleh siswa yang menciptakan alat bantu pernapasan untuk pasien ICU dengan mengintegrasikan berbagai komponen.

6. Evaluasi

Puncak taksonomi kognitif Bloom adalah evaluasi, yang melibatkan kemampuan untuk membuat penilaian berdasarkan kriteria tertentu, seperti penilaian dokter terhadap kesehatan pasien melalui berbagai indikator seperti hasil laboratorium dan tanda-tanda vital sebelum keluar.

1.5.4 Tinjauan Umum Tentang Sikap

A. Pengertian Sikap

Suatu sikap mencakup perspektif individu atau respons emosional terhadap objek, individu, atau peristiwa tertentu, biasanya tercermin dalam tingkat preferensi atau kesepakatan mereka (Swarjana, 2022).

Domain afektif mencakup sikap, nilai dan penghargaan yang membentang dari domain kognitif dengan contoh-contoh seperti perasaan, motivasi, dan nilai-nilai, disusun menjadi lima tingkat: penerimaan, merespons, menghargai, mengatur, dan pola hidup.

1. Penerimaan

Penerimaan melibatkan kesadaran dan kepekaan seseorang terhadap suatu gejala, kondisi, atau masalah, ditandai dengan fokus positif pada gejala yang diamati yang mengarah pada kesediaan untuk mengakui dan mengarahkan perhatian terhadapnya.

2. Merespons

Partisipasi aktif dalam kegiatan, seperti penyelesaian tugas kuliah tepat waktu mencerminkan kesediaan seseorang untuk merespons yang mengarah pada keterlibatan berkelanjutan dan kepuasan akhirnya.

3. Menghargai

Menilai gejala atau objek tertentu melibatkan penerimaan keyakinan yang terkait dengan apresiasi itu.

4. Mengorganisasi/Mengatur Diri

Pengorganisasian melibatkan penataan nilai-nilai dalam sistem tertentu dan memahami keterkaitan mereka.

5. Karakterisasi Nilai atau Pola Hidup

Fokusnya adalah pada sintesis dan internalisasi sistem nilai melalui studi komprehensif, yang pada akhirnya membentuk filosofi hidup yang memandu tindakan.

1.5.5 Tinjauan Umum Tentang Website

A. Pengertian Website

Situs web terdiri dari halaman digital tertaut yang menawarkan beragam jenis informasi, termasuk teks, gambar, audio, dan video, tersedia untuk pengguna online (Sari et al., 2019). Jenis Kategori Website:

1. Web Statis

Ini adalah situs web yang menampilkan halaman statis, dengan modifikasi yang memerlukan pengeditan kode manual.

2. Web Dinamis

Ini adalah situs web terstruktur yang diperbarui secara berkala, biasanya menampilkan backend untuk modifikasi konten, dicontohkan oleh portal web dan situs berita.

3. Web Interaktif

Ini adalah platform yang memfasilitasi interaksi pengguna, biasanya forum diskusi atau blog, diawasi oleh moderator yang mengelola dialog.

B. Pengertian Pemrograman Web

Pemrograman web melibatkan pembuatan aplikasi yang menggunakan bahasa scripting untuk *aksesibilitas browser* (Sari et al., 2019).

1. Bahasa Skrip Pemrograman Web

Memahami beberapa bahasa scripting sangat penting untuk pemrograman web dan pengembangan halaman web tunggal:

a. HTML

- b. PHP
- c. CSS
- d. JAVASCRIPT

2. Istilah-Istilah dalam Pemrograman Web

Berbagai terminologi sering ditemui dalam studi pemrograman web, antara lain:

a. Internet

Internet mengacu pada jaringan komputer yang saling berhubungan menggunakan protokol TCP/IP, memungkinkan pertukaran informasi tanpa batas antara pihak-pihak pada jaringan yang sama.

b. *World Wide Web (WWW)*

WWW Ini terdiri dari jaringan global server web yang memberikan data dan informasi untuk akses luas.

c. *Website*

Situs web menunjukkan pengenalan halaman web yang dapat diakses melalui koneksi internet dan memerlukan browser web untuk dilihat.

d. *Web Server*

Server web adalah perangkat lunak yang memproses permintaan klien melalui protokol HTTP atau HTTPS dan merespons dengan halaman web, seperti Xampp dan Apache2Triad.

e. URL (*Universal Resource Locator*)

URL berfungsi sebagai alamat halaman Internet tertentu. Contoh URL adalah: <http://www.google.com>

f. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

HTTP Komponen URL menunjukkan lokasi web dan digunakan dalam protokol HTML.

g. DNS (*Domain Name System*)

DNS adalah sistem database terdesentralisasi yang dipengaruhi minimal oleh keberadaan database, memastikan penyebaran informasi host yang diperbarui secara tepat waktu di seluruh jaringan

h. IP (*Internet Protocol*)

IP (*Internet Protocol*) adalah protokol internet yang melibatkan pemformatan dan pelabelan data untuk transmisi online.

i. *Hyperlink*

Hyperlink berfungsi sebagai instrumen untuk meningkatkan aksesibilitas internet, menghubungkan elemen tekstual atau visual ke tujuan online alternatif.

j. *Web Browser*

Penggunaan browser web hanya memerlukan kepemilikan Uniform Resource Locator (URL) untuk mengakses konten online, dengan Internet Explorer berfungsi sebagai browser default dalam sistem operasi

Windows, dilengkapi dengan berbagai alternatif gratis seperti Firefox, Opera, Safari, dan Chrome.

3. Struktur Navigasi

Struktur Navigasi berfungsi sebagai diagram hierarkis yang menguraikan konten dan keterkaitan setiap halaman web dan tautan dalam aplikasi (Sari et al., 2019).

Klasifikasi struktur navigasi didasarkan pada kebutuhan elemen keramahan pengguna, interaktivitas, dan kesederhanaan pembuatan, yang mempengaruhi waktu pengembangan situs web dengan struktur navigasi dikategorikan ke dalam format Linear, Nonlinier, Hierarkis, dan Komposit.

Ada empat jenis utama peta navigasi yang biasanya digunakan dalam pengembangan aplikasi web (Sari et al., 2019):

a. Struktur Navigasi Linier

Struktur Navigasi Linear terdiri dari urutan halaman situs web yang ditampilkan secara berurutan, memungkinkan tampilan satu halaman sebelumnya atau berikutnya, tetapi tidak dua halaman di kedua arah.

b. Struktur Navigasi Hirarki

Dalam navigasi hierarkis, data diatur berdasarkan struktur percabangan, dengan halaman utama dikenal sebagai Halaman Master dan halaman dukungan disebut sebagai Halaman Slave. Mengklik pada Halaman Slave mengarah ke halaman dukungan percabangan tambahan, melarang tampilan linier dalam sistem navigasi ini.

c. Struktur Navigasi Non-Linier

Dalam navigasi hierarkis, data disusun dengan cara bercabang, dengan halaman utama disebut Halaman Master dan halaman bawahan disebut Halaman Slave, di mana interaksi dengan Halaman Slave menghasilkan halaman dukungan percabangan lebih lanjut, sehingga menghilangkan tampilan linier.

d. Struktur Navigasi Campuran

Struktur navigasi campuran disebut struktur navigasi bebas. Dimana didalamnya terdapat beberapa gabungan dari struktur navigasi lainnya. Struktur navigasi campuran ini banyak digunakan dalam membuat website, karena struktur ini dapat memberikan tingkat interaksi yang lebih tinggi. Dan keterikatan dalam halaman website dapat dibuat lebih efisien dan menarik.

4. Text Editor

Editor teks sangat penting untuk pembuatan halaman web, dengan berbagai opsi yang tersedia untuk mempelajari pemrograman web (Sari et al., 2019):

a. Notepad

Notepad, editor teks pra-instal di OS Windows, membutuhkan perhatian pada input langsung dari jenis ekstensi file dan pemilihan "Semua File" untuk disimpan.

b. Notepad++

Notepad ++ adalah editor teks dan kode sumber serbaguna untuk Windows, memanfaatkan komponen Scintilla untuk menampilkan dan mengedit file dalam berbagai bahasa pemrograman.

c. Sublime Text

Editor teks, yang ramah pengguna dan menyenangkan secara estetika, masih relatif baru; meskipun Sublime Text adalah aplikasi berbayar, versi demo yang berfungsi penuh tersedia untuk diunduh.

d. Atom

Atom adalah editor teks sumber terbuka gratis untuk macOS, Linux, dan Windows, yang menampilkan dukungan plug-in Node.js dan Kontrol Git terintegrasi, yang dibuat oleh GitHub.

1.4.5 Tinjauan Umum Tentang Remaja

A. Pengertian Remaja

Masa remaja merupakan fase transisi kritis dalam perkembangan manusia, menjembatani masa kanak-kanak dan dewasa (Hamdanah & Surawan, 2022). Berbagai interpretasi remaja ada berdasarkan data yang disajikan:

Konsep remaja, yang berasal dari istilah Latin *adolescence*, menandakan “tumbuh dewasa” atau transisi ke masa dewasa, dengan perspektif sejarah menyamakan pubertas dengan tahap perkembangan lainnya, menandai kedewasaan pada awal kemampuan reproduksi (Hamdanah & Surawan, 2022).

Masa remaja, sebagaimana didefinisikan oleh Jhon W. Santrock, adalah transisi perkembangan dari masa kanak-kanak ke dewasa yang ditandai dengan transformasi biologis, kognitif, dan sosial-emosional (Hamdanah & Surawan, 2022).

Periode remaja, yang didefinisikan oleh WHO sebagai rentang usia 10 hingga 19 tahun, adalah tahap perkembangan kritis yang secara signifikan mempengaruhi perilaku kesehatan di masa depan. Meskipun umumnya sehat, periode ini ditandai dengan kematian dan penyakit yang dapat dicegah, karena remaja membentuk pola yang dapat melindungi atau membahayakan kesejahteraan mereka (WHO, 2024).

B. Fase Remaja

Tahap remaja sangat penting untuk perkembangan individu, dimulai dengan pematangan organ reproduksi (Yusuf, 2017). Remaja dibagi menjadi tiga fase batasan umur, yaitu (*Stages Of Adolescence*, 2024) :

1. Fase Remaja Awal (usia 10-13 tahun)

Selama masa remaja awal, individu mengalami transformasi fisik, kognitif, dan psikologis yang penting saat

mereka mulai menempa identitas mereka dan membangun hubungan teman sebaya.

a. Perubahan Fisik

Selama periode ini, anak-anak mengalami pertumbuhan fisik yang signifikan dan kesadaran seksual yang meningkat, ditandai dengan perkembangan seperti pertumbuhan ketiak dan rambut kemaluan, perkembangan dada pada wanita, dan pembesaran testis pada pria, dimulai sekitar usia delapan dan sembilan, masing-masing, dengan menstruasi untuk anak perempuan biasanya dimulai pada usia dua belas tahun.

b. Perkembangan Kognitif

Selama masa remaja awal, anak-anak menunjukkan egoisme dan keyakinan dalam perspektif mereka, mengharuskan orang tua untuk memberikan alasan ketika menawarkan bimbingan, sementara juga menjadi semakin sadar akan penampilan dan penilaian teman sebaya mereka, di samping kemajuan menuju penalaran moral yang lebih mendalam.

c. Perkembangan Emosi dan Sosial

Selama masa remaja awal, anak-anak mencari privasi, berjuang untuk kemerdekaan dari keluarga mereka, dan membentuk hubungan teman sebaya yang signifikan sambil dipengaruhi oleh teman sebayanya.

2. Fase Pertengahan Masa Remaja (usia 14-17 tahun)

Selama pertengahan masa remaja, individu mengalami pertumbuhan dan eksplorasi diri yang ditandai dengan emosi yang meningkat dan akumulasi tanggung jawab.

a. Perubahan Fisik

Selama fase perkembangan ini, remaja laki-laki biasanya mengalami pertumbuhan yang signifikan dan mengalami perubahan suara, sementara remaja perempuan melihat penurunan tingkat pertumbuhan dan memulai menstruasi teratur, dengan kedua jenis kelamin sering mengembangkan minat dalam hubungan romantis dan seksual.

b. Perkembangan Kognitif

Otak remaja menjadi dewasa dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah abstrak; Namun, impuls emosional mereka sering mempengaruhi pengambilan keputusan, yang mengarah pada tindakan impulsif tanpa pertimbangan yang cermat

c. Perkembangan Emosi dan Sosial

Ketika remaja mencari kemandirian, konflik dengan orang tua dapat meningkat, yang menyebabkan berkurangnya waktu keluarga dan peningkatan sosialisasi dengan teman sebaya, sementara tekanan teman sebaya dan kekhawatiran tentang citra diri menjadi lebih jelas.

3. Fase Akhir Remaja/Dewasa Muda (usia 18 tahun ke atas)

Masa remaja akhir menandai transisi ke masa dewasa muda, ketika individu mengembangkan identitas mereka dan membuat keputusan masa depan yang signifikan, yang ditandai dengan meningkatnya otonomi dan transformasi identitas pribadi dan sosial.

a. Perkembangan Fisik

Pada tahap ini, remaja biasanya mencapai pertumbuhan fisik penuh mereka, dengan beberapa mencapai tinggi dewasa.

b. Perkembangan Kognitif

Selama fase perkembangan ini, remaja menunjukkan pemikiran rasional, kontrol impuls, perencanaan masa depan, dan memiliki rasa identitas dan nilai-nilai pribadi yang tinggi.

c. Perkembangan Emosi Dan Sosial

Remaja yang beralih ke masa dewasa sering mendapatkan kemandirian, stabilitas emosional, dan persahabatan yang stabil dan hubungan romantis, berpotensi mendefinisikan kembali hubungan mereka dengan orang tua dari figur otoritas menjadi teman.

Lebih lanjut ditingkatkan oleh Gunarsa & Gunarsa dan Mappiare, karakteristik remaja dijelaskan sebagai berikut (Saputro, 2018) :

- a. Masa remaja awal ditandai dengan (1) ketidakstabilan emosional, (2) banyak tantangan, (3) fase perkembangan kritis, (4) ketertarikan yang muncul pada lawan jenis, (5) penurunan kepercayaan diri, dan (6) kecenderungan untuk mengeksplorasi ide-ide baru sambil mengalami kegelisahan, delusi, dan preferensi untuk kesendirian.
- b. Masa remaja (pertengahan) ditandai dengan kebutuhan yang kuat akan persahabatan, narsisme, konflik internal yang menyebabkan kecemasan, keinginan untuk mengeksplorasi yang tidak diketahui, dan keinginan untuk pengalaman yang lebih luas.
- c. Masa remaja akhir ditandai dengan (1) stabilisasi aspek psikis dan fisik, (2) peningkatan pemikiran realistis dan pandangan positif, (3) peningkatan kematangan dalam pemecahan masalah, (4) ketenangan emosional yang lebih besar dan penguasaan atas perasaan, (5) identitas seksual yang stabil, dan (6) peningkatan fokus pada tanda-tanda kedewasaan.

C. Ciri-Ciri Remaja

Fase remaja secara unik didefinisikan oleh karakteristik berbeda yang memisahkannya dari tahap kehidupan sebelumnya dan selanjutnya (Saputro, 2018):

1. Masa Remaja Sebagai Periode Yang Penting

Selama masa remaja, efek langsung dan jangka panjang yang signifikan sangat penting, karena pertumbuhan fisik dan mental yang cepat memerlukan adaptasi mental dan pembentukan nilai-nilai dan minat baru.

2. Masa Remaja Sebagai Periode Peralihan

Selama fase transisi ini, remaja terjebak antara masa kanak-kanak dan dewasa, menghadapi bimbingan untuk menjadi dewasa dengan tepat sambil memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai gaya hidup dan mengidentifikasi nilai-nilai dan perilaku pribadi mereka.

3. Masa Remaja Sebagai Periode Perubahan

Transformasi dalam sikap dan perilaku selama masa remaja sesuai dengan laju perubahan fisik, dengan pergeseran cepat keduanya terjadi selama masa remaja awal, dan penurunan perubahan fisik yang menyebabkan penurunan serupa dalam pergeseran perilaku dan sikap.

4. Masa Remaja Sebagai Usia Bermasalah

Masa remaja menghadirkan tantangan unik yang seringkali sulit bagi kedua jenis kelamin untuk dinavigasi, membuat banyak pemuda menemukan bahwa solusi mereka sering berbeda dari hasil yang mereka antisipasi.

5. Masa Remaja Sebagai Masa Mencari Identitas

Selama masa remaja awal, pengejaran identitas diri menjadi penting karena individu mencari diferensiasi dari teman sebaya, yang mengarah ke potensi krisis identitas.

6. Masa Remaja Sebagai Usia Yang Menimbulkan Ketakutan

Stereotip budaya yang menggambarkan remaja sebagai independen, tidak dapat dipercaya, dan rentan terhadap perilaku destruktif mendorong orang dewasa yang bertanggung jawab atas bimbingan mereka untuk takut pada tanggung jawab mereka dan kurang empati untuk tindakan remaja yang khas.

7. Masa Remaja Sebagai Masa Yang Tidak Realistik

Remaja sering melihat realitas melalui lensa idealistik, menumbuhkan harapan yang tidak realistis untuk diri mereka sendiri dan orang lain, yang dapat memuncak dalam kekacauan emosional ketika kekecewaan terjadi.

8. Masa remaja sebagai ambang masa dewasa

Saat mereka mendekati masa dewasa yang sah, remaja menjadi bersemangat untuk melepaskan stereotip remaja dan memproyeksikan citra kedewasaan, sering beralih ke perilaku orang dewasa seperti merokok, minum, penggunaan narkoba, dan pergaulan bebas untuk menyelaraskan dengan harapan mereka akan status dewasa.

Tabel Sintesa Penelitian

Tabel 3. Tabel Sintesa Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
1.	(Sayakhot et al., 2016)	Use of a Web-Based Educational Intervention to Improve Knowledge of Healthy Diet and Lifestyle in Women with Gestational Diabetes Mellitus Compared to Standard Clinic-Based Education <i>BMC Pregnancy and Childbirth</i>	Uji Acak Terkontrol	60 Kelompok Kontrol dan 60 Kelompok Intervensi	Temuan menunjukkan bahwa sebagian besar wanita dalam kelompok intervensi memberikan jawaban yang benar untuk "jenis makanan karbohidrat" bagi ibu hamil dengan GDM, dibandingkan dengan kelompok kontrol (62,5% vs 58,3%). Sebagian besar wanita dalam kedua kelompok memiliki pemahaman yang sangat baik tentang "buah-buahan dan sayuran" (98,2% vs 98,3%), dan mayoritas wanita dalam kelompok intervensi mengerti bahwa mereka harus berolahraga setiap hari selama 30 menit, dibandingkan dengan kelompok kontrol (92,9% vs 91,7%). Kedua kelompok memiliki pemahaman yang baik dalam semua kategori, namun mayoritas wanita dalam kelompok intervensi memberikan semua jawaban yang benar (skor

No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
					= 1) dalam hal efek pada janin (17,9% vs 13,3%), prediktor maternal (5,4% vs 5%), kebutuhan perawatan (39,3% vs 23,3%), persepsi tentang GDM (48,2% vs 46,7%) dan pengobatan GDM (67,9% vs 61,7%), dibandingkan dengan wanita dalam kelompok kontrol.
2.	(Deliana et al., 2023).	Pemanfaatan Media Website “Mantes” untuk Meningkatkan Pengetahuan Masyarakat tentang Cek Kesehatan <i>Jurnal Pengabdian Masyarakat Saga Komunitas</i>	Penelitian Evaluatif	15 Pasien Diabetes Melitus	Setelah dilakukan penyuluhan, 13 dari 15 peserta mengalami peningkatan pengetahuan, padahal sebelumnya hasil pretest hanya menunjukkan 5 dari 15 peserta yang hanya berhasil menjawab soal dengan benar.
3	(Wei et al., 2019)	The Effect of a Web-Based Training for Improving Primary Health Care Providers' Knowledge about Diabetes Mellitus Management in Rural China: A pre-post intervention study <i>PLoS ONE</i>	Studi Intervensi	901 petugas kesehatan primer	Studi ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis web merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan penyedia layanan kesehatan primer tentang pengelolaan DM di daerah terpencil. Dibandingkan dengan dampak pelatihan terhadap dokter di desa, pelatihan ini mempunyai dampak jangka

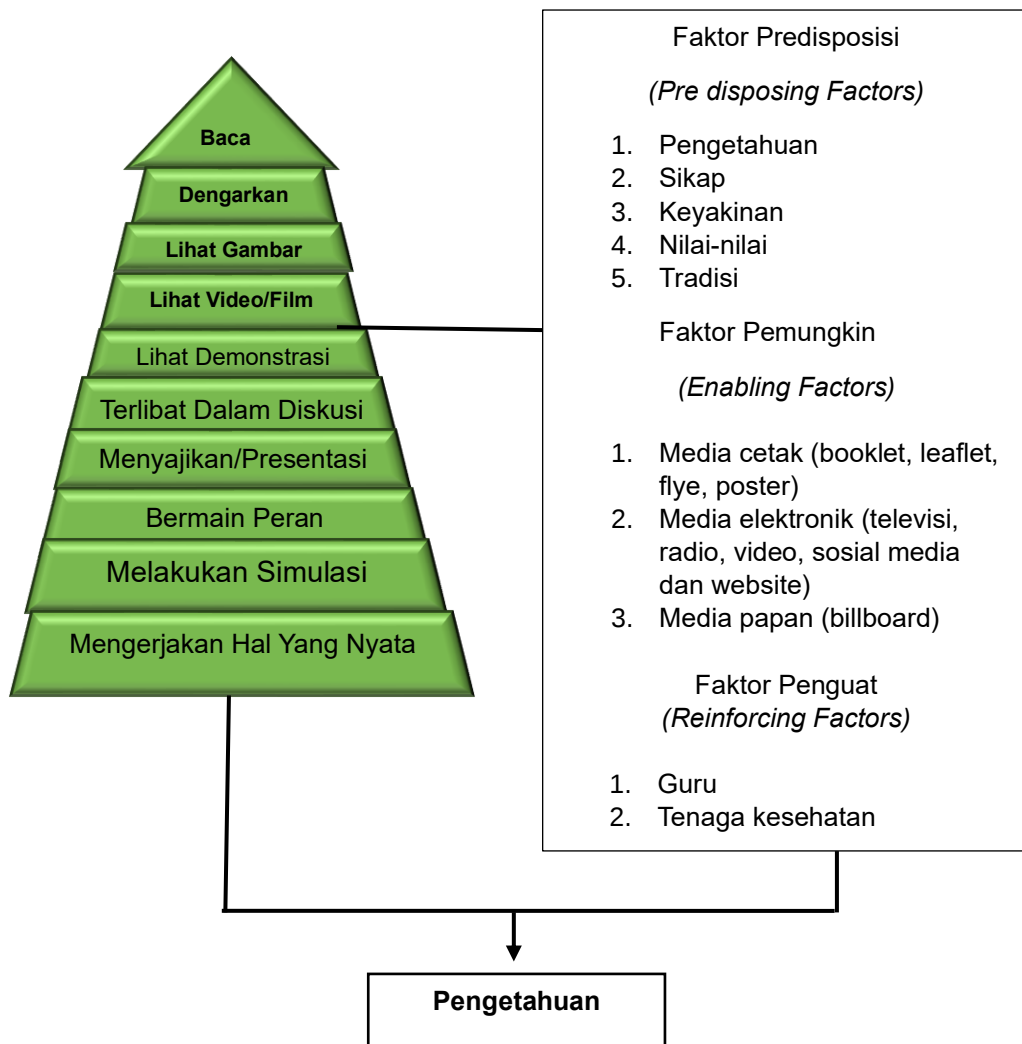
No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
					pendek yang buruk terhadap petugas kesehatan di kota, namun memiliki dampak jangka panjang yang lebih baik.
4.	(Purnaningsih et al., 2022)	Menilai dampak platform Geka.id dalam meningkatkan kesadaran remaja tentang pencegahan seks bebas dalam inisiatif "PIK - R Chlorophyll" di Kabupaten Kampar. <i>Jurnal Penyuluhan</i>	Penelitian Evaluatif	15 orang remaja usia (15-19 tahun)	Platform Geka.id secara efektif meningkatkan pemahaman remaja tentang pencegahan seks bebas di PIK-R Chlorophyll SMAN 1 Bangkinang Kota. Program pendampingan secara signifikan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengelola web Geka.id, yang mengarah pada peningkatan yang signifikan dalam hasil pendidikan mereka.
5	(Karyati, 2023)	Efektivitas Penggunaan Website Pembelajaran Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa <i>Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal</i>	Deskriptif Kualitatif	44 Responden	Efektivitas situs pembelajaran dalam meningkatkan motivasi siswa dibuktikan dengan kuesioner, menunjukkan 95,5% dari 44 responden siswa dan 100% dari 17 responden guru menegaskan peningkatan ini.
6.	(Rochmah et al., 2022)	The Impact of Educational Intervention on Knowledge About	studi longitudinal	95 siswa	Terdapat peningkatan pengetahuan tentang diabetes melitus pada siswa SMA di

No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
		Diabetes Mellitus Among Indonesian High School Students <i>International Journal of Frontiers Medicine and Surgery Research</i>	intervensi non-acak		Indonesia setelah diberikan intervensi edukasi.
7.	(Nurfalah & Kurniasari, 2022)	Pengaruh Media Video Edukasi dan Website terhadap Pengetahuan Masyarakat Dewasa mengenai Diabetes Mellitus <i>Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)</i>	quasi experimental dengan rancangan pretest dan posttest group design	20 kelompok control 20 kelompok intervensi	Hasil penelitian diketahui untuk media video edukasi nilai rata-rata dari pengetahuan masyarakat sebelum menerima edukasi (6,75) dan sesudah menerima edukasi (8,90) sedangkan untuk media website nilai rata-rata pengetahuan sebelum edukasi (7,25) dan setelah edukasi (8,55). Penelitian ini menemukan bahwa edukasi melalui media video edukasi dan website berdampak pada peningkatan kesadaran masyarakat, sehingga media tersebut dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi masyarakat
8.	(Jafar et al., 2023)	Enhancing knowledge of Diabetes self-management and quality of life in people with Diabetes	Studi Eksperimen	66 responden	Setelah intervensi selesai, terjadi penurunan kadar HbA1c pada semua kelompok, namun tidak berbeda antar kelompok. Di sisi

No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
		Mellitus by using Guru Diabetes Apps-based health coaching <i>Journal of Public Health Research</i>			lain, hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan pada rata-rata skor pengetahuan manajemen mandiri diabetes (pra = 14,97 vs pasca = 19,07, $p < 0,05$) dan skor kualitas hidup (pra = 54,34 vs pasca = 60,28, $p < 0,05$), dengan perbedaan yang signifikan antar kelompok ($p < 0,05$). Peserta Pembinaan Kesehatan Berbasis Aplikasi Android mengalami peningkatan yang signifikan pada pengetahuan manajemen mandiri diabetes dan skor kualitas hidup pada 3 bulan. Kesimpulannya, Pembinaan Kesehatan Berbasis Aplikasi Guru Diabetes berpotensi mendukung penderita T2DM dalam melakukan manajemen mandiri diabetes di rumah.
9.	(Heranda et al., 2022)	Dampak aplikasi web pada peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. <i>Jurnal Pendidikan Teknologi</i>	Systematic Literature Review	-	Penggunaan media pembelajaran situs web dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, mendukung siswa dan guru dalam

No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
					memfasilitasi pengalaman pendidikan yang menyenangkan dan tambahan di luar kelas.
10.	(Yuniartika & Hidayati, 2021)	Improving knowledge of diabetes mellitus patients using booklet <i>Journal of Medicinal and Chemical Sciences</i>	Penelitian kuantitatif dengan desain penelitian quasi eksperimen dengan pendekatan two-group pretest-posttest	20 sampel control dan 20 sampel intervensi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pre-test kelompok eksperimen menunjukkan mean sebesar 9,35, post-test sebesar 12,95, dan P-value sebesar 0,001. Hasil pre-test kelompok kontrol menunjukkan mean sebesar 11,00, post-test sebesar 10,90, dan P value sebesar 0,414. Ada pula pendalaman materi dengan membaginya ke dalam kelompok-kelompok kecil dan memberikan booklet agar responden dapat mengingat dan melakukannya di rumah. Sedangkan bagi pasien penyakit kronis, semakin sering bersosialisasi maka semakin sedikit beban yang mereka rasakan.

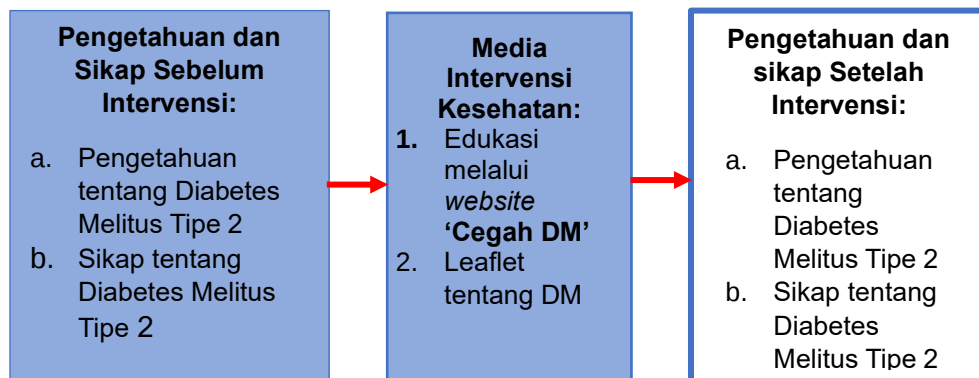
1.6 Kerangka Teori Penelitian



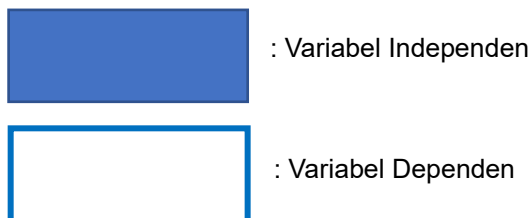
Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi Teori Kerucut Edgar Dale dan Lawrence Green dalam buku promosi Kesehatan (2014).

1.7 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan :



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

1.8 Hipotesis Penelitian

- Ada perbedaan perubahan pengetahuan remaja mengenai DM tipe 2 sebelum dan sesudah intervensi media website Cegah DM pada siswa SMA Negeri 21 Makassar.
- Ada perbedaan perubahan sikap remaja mengenai DM tipe 2 sebelum dan sesudah intervensi media website Cegah DM pada siswa SMA Negeri 21 Makassar.
- Ada perbedaan perubahan pengetahuan dan sikap remaja tentang DM tipe 2 antara kelompok intervensi media website Cegah DM di SMA Negeri 21 Makassar dan kelompok intervensi media leaflet tentang DM tipe 2 di SMA Negeri 6 Makassar.

1.9 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 4. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No.	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Skala Ukur	Kriteria Objektif
1.	Pengetahuan (Pengetahuan yang diharapkan adalah (Tahu, memahami, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi) tentang Diabetes Melitus (Swarjana, 2022).	Pemahaman responden tentang Diabetes Mellitus meliputi definisi, penyebab, tanda, gejala, efek, dan strategi pencegahan diabetes mellitus tipe II.	Kuesioner (Skala Likert) 20 item pernyataan (skor 0 jika salah, skor 5 jika benar)	Ordinal	1. Pengetahuan baik, Bila 80-100% jawaban benar 2. Pengetahuan sedang, bila 60-79% jawaban benar 3. Pengetahuan kurang <60% jawaban benar (Swarjana, 2022).
2.	Sikap	Suatu sikap mewakili perspektif individu atau respons emosional terhadap suatu objek, orang, atau peristiwa, sering tercermin dalam tingkat preferensi atau kesepakatan mereka (Swarjana, 2022).	Kuesioner (Skala Likert) Diukur Menggunakan kuesioner dengan 10 pertanyaan yang terdiri dari pernyataan tentang persepsi pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan jawaban pernyataan positif skor: sangat setuju	Ordinal	1. Sikap baik/positif jika skor 80-100% 2. Sikap cukup/netral jika skor 60-79% 3. Sikap kurang/negatif jika skor <60% (Swarjana, 2022).

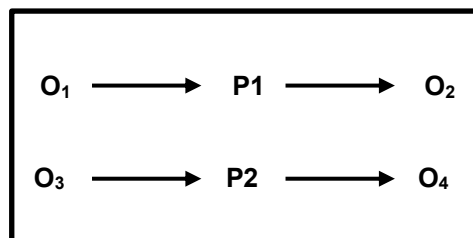
			dengan skor 4, setuju dengan skor 3, tidak setuju dengan skor 2, dan sangat tidak setuju dengan skor 1 Sedangkan jawaban pernyataan negative skor: sangat tidak setuju dengan skor 4, tidak setuju dengan skor 3, setuju dengan skor 2, dan sangat setuju dengan skor 1.		
3.	Intervensi Website "Cegah DM	Website Cegah DM yaitu situs edukasi yang dikembangkan secara online untuk mengedukasi remaja yang berupa platform digital berisikan tulisan, gambar dan video tentang pengertian Diabetes Melitus penyebab Diabetes Melitus, gejala Diabetes Melitus, diagnosis Diabetes Melitus, pengobatan Diabetes Melitus, pencegahan Diabetes Melitus dan komplikasi Diabetes Melitus.		Nominal	1. Berpengaruh 2. Tidak Berpengaruh

4.	Intervensi Leaflet Cegah DM	Leaflet Cegah DM yaitu edukasi yang dibuat oleh Direktorat Promosi Kesehatan Kementerian Kesehatan yang berisikan tulisan dan gambar tentang pengertian Diabetes Melitus penyebab Diabetes Melitus, gejala Diabetes Melitus, diagnosis Diabetes Melitus, pengobatan Diabetes Melitus, pencegahan Diabetes Melitus dan komplikasi Diabetes Melitus.		Nominal	1. Berpengaruh 2. Tidak Berpengaruh
----	-----------------------------	--	--	---------	--

BAB II METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian Analitik Eksperimen yaitu Quasi experiment Design karena dalam desain ini, peneliti tidak memiliki kontrol penuh terhadap variabel yang mempengaruhi kelompok-kelompok yang terlibat dalam penelitian, yang berarti mereka tidak dapat secara acak menempatkan individu dalam kelompok eksperimen atau kontrol. Adapun desain *Pretest-Posttest Control Group Design*, di dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih, kemudian diberi *pre test*, kemudian perlakuan dan diakhiri *post test* (Sugiyono, 2020).

Kelompok intervensi dalam penelitian ini adalah remaja SMA 21 Makassar yang diberikan edukasi melalui *website* CegahDM sedangkan kelompok intervensi pembandingan yaitu siswa SMA Negeri 6 Makassar yang diberikan intervensi *leaflet* pencegahan DM. Adapun sebelum melakukan intervensi, pada kelompok intervensi dan kelompok pembandingan terlebih dahulu dilakukan pengukuran pengetahuan sebelum (*pre test*) dan setelah melakukan intervensi dilakukan kembali pengukuran pengetahuan (*post test*). Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan pengetahuan responden sebelum dan sesudah melakukan intervensi selama penelitian. Desain penelitian dapat dilihat pada skema berikut:



Gambar 3. Desain Penelitian Pengaruh Website “Cegah DM” dan Leaflet Pencegahan DM terhadap Pengetahuan Remaja

Keterangan:

- O₁ : Tahap pengukuran pengetahuan pada kelompok intervensi sebelum diberikan intervensi melalui website “Cegah DM”
- P₁ : Kelompok intervensi diberikan intervensi melalui website “Cegah DM”
- O₂ : Tahap pengukuran pengetahuan pada kelompok intervensi setelah diberikan intervensi melalui website “Cegah DM”
- O₃ : Tahap pengukuran pengetahuan pada kelompok intervensi pembandingan sebelum diberikan intervensi media *leaflet*
- P₂ : Kelompok intervensi pembandingan diberikan intervensi media *leaflet*
- O₄ : Tahap pengukuran pengetahuan pada kelompok intervensi pembandingan setelah diberikan intervensi media *leaflet*

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 21 Makassar dan SMA Negeri 6 Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2024. SMA Negeri 21 Makassar sebagai lokasi untuk pelaksanaan intervensi utama berupa media website Cegah

DM sedangkan SMA Negeri 6 Makassar sebagai lokasi untuk pelaksanaan intervensi pembanding. SMA Negeri 21 Makassar berada di Jalan Bumi Tamalanrea Permai Nomor 1A, Tamalanrea, Kecamatan Tamalanrea sedangkan SMA Negeri 6 Makassar berada di Jalan Prof. Dr. Sutami, No.4 Makassar Kecamatan Tamalanrea. Kedua sekolah tersebut sekolah menengah atas negeri dengan Terakreditasi A dan berada di Kecamatan Tamalanrea

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

2.3.1 Populasi

Pada penelitian ini target populasi adalah objek yang menjadi fokus penelitian dan *eligible population* adalah populasi yang memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan oleh peneliti (Bustan, 2023). Populasinya adalah siswa kelas XII SMA Negeri 21 Makassar dan siswa kelas XII SMA Negeri 6 Makassar dengan total populasi kelas XII kedua sekolah tersebut 718 orang.

2.3.2 Sampel

Sampel penelitian ini adalah populasi studi yang terpilih untuk menjadi subjek penelitian yaitu siswa kelas XII SMA Negeri 21 Makassar dan siswa kelas XII SMA Negeri 6 Makassar. Sampel dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu:

b. Kelompok intervensi Utama

Sampel pada kelompok intervensi utama adalah kelompok sampel siswa kelas XII IPA SMA Negeri 21 Makassar yang diberikan intervensi website "Cegah DM".

c. Kelompok intervensi Pembanding

Sampel pada kelompok intervensi pembanding adalah kelompok sampel siswa kelas XII IPA SMA Negeri 6 Makassar yang diberikan intervensi leaflet.

Dalam penelitian ini penentuan sampel ditentukan jika memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

1) Kriteria Inklusi

- a) Bersedia mengisi lembar persetujuan menjadi responden
- b) Sehat
- c) Siswa kelas XII IPA
- d) Memiliki sarana dan prasarana dalam mendukung pembelajaran Hp/Laptop
- e) Tidak berkeinginan pindah sekolah dalam waktu dekat setidaknya selama penelitian berlangsung

2) Kriteria Eksklusi

- a) Responden yang mengundurkan diri saat penelitian berlangsung

2.3.3 Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah 110 responden dalam hal ini siswa(i) kelas XII SMA Negeri 21 Makassar 55 responden dan SMA Negeri 6 Makassar 55 orang yang masih aktif dalam proses belajar mengajar.

Besaran sampel dihitung dengan menggunakan rumus yang telah diperkenalkan oleh Lemeshow (1997) dalam Zaini (2018), dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Keterangan:

n = Besar Sampel

N = Populasi

Z = Nilai standar distribusi normal/Tingkat Kemaknaan (1,96)

P = Proporsi populasi (dalam banyak kasus, diasumsikan 0,5 untuk mendapatkan ukuran sampel yang maksimum)

q = 1- nilai p (0,5)

d = Tingkat ketelitian yang digunakan 10%=(0,1)

Berdasarkan rumus di atas maka diperoleh sampel sebesar:

$$n = \frac{718 \cdot 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(0,1)^2 \cdot (718 - 1) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = \frac{351,82}{7,17 + 0,9604}$$

$$n = \frac{351,82}{8,1304}$$

$$n = 43,27$$

$$n = 44$$

Sehingga dengan menggunakan rumus di atas, maka besar sampel yang digunakan masing-masing kelompok penelitian dari penambahan 20% dengan total 110 responden untuk 2 kelompok yakni 55 kelompok intervensi utama dan 55 kelompok intervensi pembandingan.

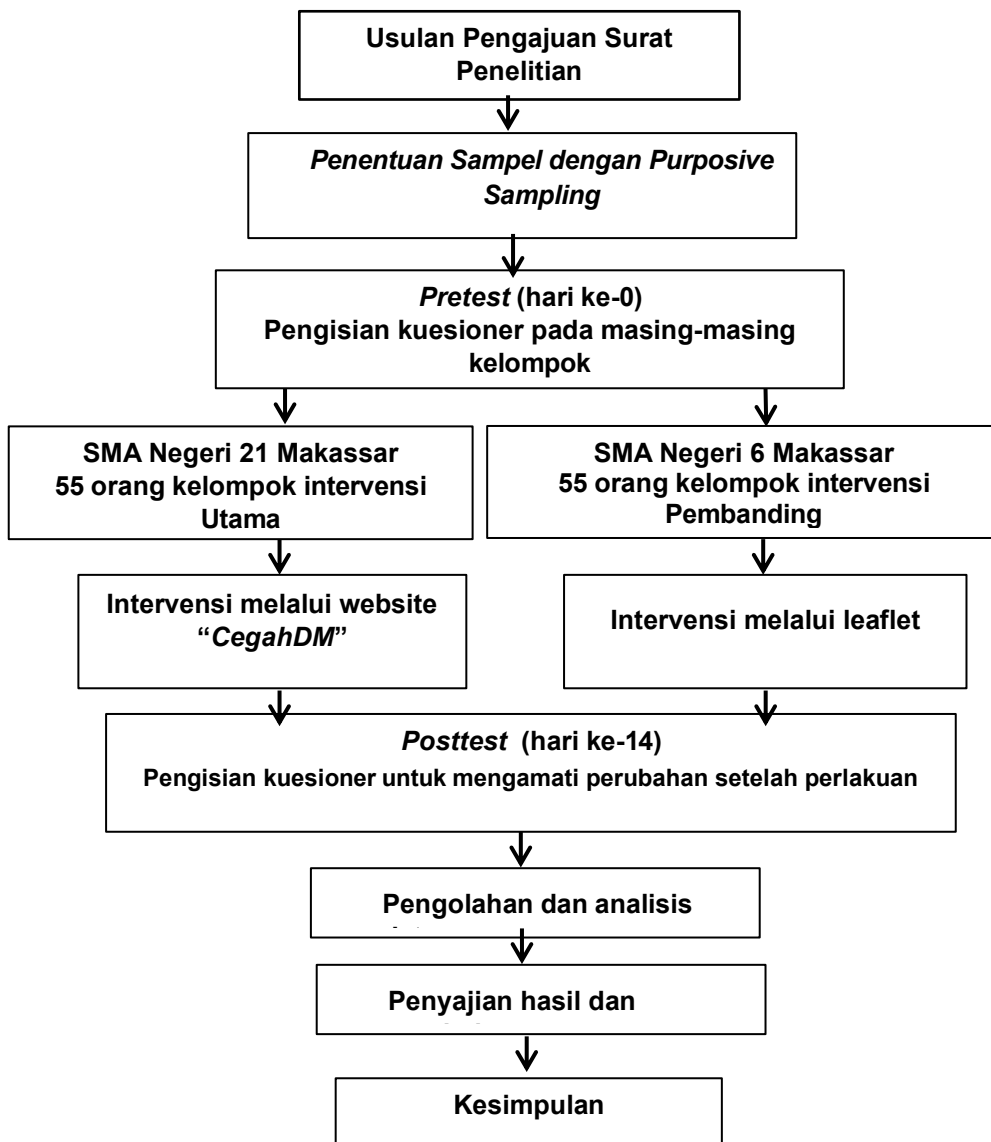
2.3.4 Teknik Penarikan Sampel

Adapun teknik penarikan sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* atau sampel bertujuan, adalah sebuah teknik pengambilan sampel non-probabilitas di mana peneliti secara sengaja memilih partisipan atau unit analisis berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap dapat memberikan informasi yang kaya dan relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian (Sugiyono, 2020).

Sebanyak 110 responden berpartisipasi dalam penelitian ini, dan semua peserta ikut serta secara aktif tanpa ada yang tidak hadir atau absen selama proses penelitian berlangsung.

2.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Tahap Penelitian



Gambar 4. Skema Alur Penelitian

Berdasarkan skema alur penelitian tersebut, maka tahap awal penelitian dilakukan dengan melakukan persiapan instrument penelitian berupa kuesioner dan persiapan media intervensi. Selanjutnya peneliti melakukan uji *pre-test* kepada siswa di SMAN 21 Makassar dan SMAN 6 Makassar yang menjadi responden pada penelitian ini. Adapun tahapan selanjutnya yaitu intervensi. Intervensi dilakukan setelah *pre-test* dilaksanakan. Intervensi pada kelompok intervensi utama yang diberikan berupa kesempatan untuk mengakses website 'cegah-DM' dan menelusuri informasi mengenai Diabetes Melitus yang disediakan pada website tersebut dan Intervensi leaflet pada kelompok intervensi pembandingan. *Post test* dilaksanakan dua minggu pasca intervensi. Ada beberapa alasan yang mendasari pemberian jarak waktu 2 minggu antara *posttest*. Interval 15-30 hari antara pretest dan posttest diberi jarak yang tepat (Notoatmodjo, 2012). Interval waktu yang singkat dapat menyebabkan responden mengingat pertanyaan tes awal, sementara interval yang diperpanjang dapat mengakibatkan perubahan variabel yang dievaluasi di antara responden (Asma, 2022).

2.4.2 Alur Penelitian

- a. Langkah awal pelaksanaan penelitian adalah menentukan lokasi penelitian.
- b. Selanjutnya menyusun website CegahDM menggunakan domain wordpress pada www.CegahDM.com. Website ini melibatkan beberapa orang diantaranya penulis bersama pembimbing I dan II yaitu Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM.,M.Kes.,M.Sc.PH, Dr. Wahiduddin, SKM., M.Kes dan pengembang website yaitu Rumah Web Indonesia serta Ahli IT Dr. Muh.Syahlan Natsir S.T.,M.Kom.
- c. Melakukan uji media pada 31 orang siswa di SMA Negeri 18 Makassar.
- d. Melakukan penentuan sampel dari populasi dengan metode *purposive sampling*. Adapun besar sampel yaitu 110 responden. Dari 110 orang besar sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu 55 responden kelompok intervensi utama dan 55 responden untuk kelompok intervensi pembandingan.
- e. Penelitian dilakukan dengan mengunjungi sekolah tempat responden yang telah dipilih. Peneliti menjelaskan maksud dan tujuan dari penelitian yang dilakukan, kemudian peneliti meminta responden menandatangani surat persetujuan menjadi responden (*informend consent*).
- f. Melakukan *pretest* sebelum intervensi dan membagikan kuesioner yang berisi karakteristik responden dan pertanyaan yang berhubungan dengan pengetahuan tentang DM Tipe 2
- g. Memberikan intervensi melalui website Cegah DM www.CegahDM.com mengenai DM Tipe 2 pada kelompok intervensi utama dan memberikan intervensi leaflet pada kelompok intervensi pembandingan.
- h. Melakukan post test pada hari ke-14 setelah dilakukan Intervensi.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Studi ini menggunakan data primer dan sekunder untuk pengumpulan datanya, dirinci sebagai berikut:

2.5.1 Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung melalui data pengetahuan siswa SMA Negeri 21 dan SMA Negeri 6 Makassar dari hasil pengisian kuesioner sebelum dan sesudah diberikan perlakuan edukasi menggunakan media website “Cegah DM”.

2.5.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari Dinas Kesehatan Kota Makassar berupa data jumlah remaja penderita diabetes mellitus di Kota Makassar dan Dinas Pendidikan Kota Makassar berupa data siswa-siswi dari sekolah yang terpilih yaitu SMAN 21 Makassar dan SMAN 6 Makassar.

2.5 Instrumen Penelitian

Pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian yang diinformasikan oleh konsep dan teori yang mapan, dikategorikan berdasarkan jenis, sumber, dan teknik yang digunakan dalam penelitian ini.

2.6.1 Kuesioner

Kuesioner adalah hal-hal yang memuat pertanyaan atau informasi pribadi dari responden. Kuesioner dalam penelitian ini memuat pertanyaan pengetahuan yang mengacu pada penyakit diabetes melitus.

2.6.2 Media Website “Cegah DM”

Penggunaan media website “Cegah DM” dalam penelitian ini sebagai media dalam menunjang intervensi sehingga terjadi peningkatan pengetahuan. Website ini dirancang oleh peneliti yang memuat informasi mengenai penyakit diabetes mellitus yang diberikan kepada responden berisikan tulisan, gambar dan video tentang pengertian diabetes mellitus, gejala diabetes mellitus, faktor risiko diabetes mellitus, diagnosis diabetes mellitus, pengobatan diabetes mellitus, komplikasi diabetes mellitus, pencegahan diabetes mellitus. Website ini dibuat dengan rancangan *one click* untuk mempermudah mengakses seluruh informasi diabetes melitus secara update dan berkelanjutan.

Penggunaan media website www.CegahDM.com dalam penelitian ini sebagai media dalam menunjang intervensi sehingga terjadi peningkatan pengetahuan untuk pencegahan DM. Website ini memuat informasi mengenai DM yang diberikan kepada responden berisikan tulisan dan gambar tentang pengertian DM, penyebab DM, tanda dan gejala DM dan pencegahan DM.

Adapun dalam pengembangan media website Remaja Cegah DM dilakukan sesuai dengan teori “P” *Process* atau perencanaan komunikasi model P yang dikembangkan oleh John Hopkins *Bloomberg School of Public Health*. Model perencanaan komunikasi P *process*, terdiri atas enam tahapan, yakni Riset; Rencana; Pengembangan bahan; Uji coba; Implementasi; serta Monitoring evaluasi dan penyesuaian. Berdasarkan tahapan dalam perencanaan komunikasi Model P, terdapat tahapan uji coba dan penyesuaian maka peneliti kemudian melakukan uji coba media ini.

Penyusunan website cegah DM menggunakan domain *wordpress* pada www.cegahDM.com. Website ini melibatkan beberapa orang diantaranya penulis bersama pembimbing I dan II yaitu Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM., M.Kes., M.Sc.PH, Dr. Wahiduddin, S.KM., M.Kes dan pengembang website yaitu Rumah Web Indonesia serta Ahli IT Muh.Syahlan Natsir S.T., M.Kom. Uji penilaian isi media website pada 31 orang siswa kelas XII IPA 3 di SMA Negeri 18 Makassar.

Adapun hasil uji coba berdasarkan daftar pertanyaan diberikan kepada 31 orang siswa SMA Negeri 18 Makassar, yaitu sesuai tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Coba Media Website CegahDM

No	Pertanyaan	Ya	Tidak	Persentase
1	Apakah anda menyukai media ini?	31	0	100%
2	Apakah anda menyukai pemilihan warna pada media ini?	30	1	96,77 %
3	Apakah anda menyukai pemilihan karakter pada media ini?	29	2	93,54 %
4	Apakah materi/isi pada media ini dapat dipahami?	31	0	100 %
5	Apakah anda menyukai komposisi dari media ini?	31	0	100 %

Sumber : Data Primer, 2024

Uji coba media Website Remaja Cegah DM pada hari Rabu 24 Juli 2024 dengan mengambil 31 orang sebagai responden. Hasil yang didapatkan pada uji coba yaitu, untuk pertanyaan nomor 1, 4 dan 5 semua responden menjawab ya dengan persentase 100%. Sedangkan pertanyaan nomor 2 terdapat 1 orang menjawab tidak dengan persentase 96,77% dan pertanyaan nomor 3 terdapat 2 orang menjawab tidak dengan persentase 93,54 %. Dapat disimpulkan bahwa media website telah siap untuk digunakan dalam intervensi karena media disukai secara pemilihan warna, karakter, pesan dapat dipahami dan komposisi media disukai oleh siswa SMA dengan kriteria sangat valid.

Kriteria validitas website dari validator antara lain sebagai berikut: 1) sangat valid (85,01% - 100,00%), 2) valid (70,01% - 85,00%), 3) kurang valid (50,01% - 70,00%), dan 4) tidak valid (01,00% - 50,00%)(S. D. A. S. Dewi et al., 2022).

2.6.3 Media Leaflet

Adapun penggunaan leaflet yang bersumber dari Direktorat Promosi Kesehatan Kementerian Kesehatan yang berisi informasi tulisan dan gambar tentang pengertian DM, penyebab DM, tanda dan gejala DM dan pencegahan DM.

2.6 Pengolahan dan Penyajian Data

Data didapatkan dengan menggunakan kuesioner tertutup. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan komputerisasi program STATA. Adapun beberapa tahapan pengolahan data yaitu:

- 2.7.1 *Editing* merupakan kegiatan pemeriksaan pada kegiatan kelengkapan kuesioner termasuk pertanyaan dan jawaban yang lengkap, konsisten, dan jelas.
- 2.7.2 *Coding* merupakan pemberian kode numeric (angka) terhadap data yang menggunakan sistem komputerisasi data bisa terbaca dengan baik.
- 2.7.3 *Skoring* setelah terkumpulnya data dan telah diperiksa kelengkapannya, selanjutnya adalah tabulasi dan diberi skor sesuai dengan kategori dari data serta jumlah item pertanyaan dari setiap variabel.

2.7.4 *Entry* merupakan kegiatan pemindahan data dari kuesioner ke program STATA sesuai dengan variabel yang diteliti.

2.7.5 *Cleaning* kegiatan pengecekan kembali terhadap semua hasil dari data yang diambil dari kuesioner yang telah dimasukkan ke dalam program STATA untuk melihat adanya kesalahan dalam proses pemindahan data.

2.7 Analisis Data

Analisis data dibantu oleh perangkat lunak yaitu dengan menggunakan STATA dengan analisis yang digunakan, yaitu:

2.8.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan dengan menjelaskan dan mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti dengan cara membuat tabel distribusi frekuensi.

2.8.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dengan menggunakan batas kemaknaan (nilai alpha) 5%. Dalam penelitian ini dilakukan uji sebagai berikut (Stang, 2018):

a. Uji beda dua sampel berpasangan

Uji ini digunakan untuk membandingkan data sebelum intervensi dan setelah intervensi. Namun sebelum melakukan uji, terlebih dahulu akan dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini data berdistribusi tidak normal, maka digunakan *uji Wilcoxon* sedangkan pada kelompok data yang terdistribusi normal digunakan *uji t berpasangan*.

b. Uji beda dua mean independent

Uji ini digunakan untuk melihat perbedaan rata-rata antara kelompok intervensi utama dan kelompok intervensi pembanding. Sebelum melakukan uji, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal menggunakan uji independent t-test dan uji mann whitney pada data yang tidak berdistribusi normal.

2.8 Penyajian Data

Data yang telah diolah dan dianalisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang disertai dengan narasi sesuai dengan variabel yang diteliti, sehingga data-data yang disajikan mudah untuk dipahami.

2.9.1 Etika Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pemeriksaan oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan nomor: 26824032253. Penelitian ini dalam pelaksanaannya diterapkan beberapa etika penelitian dalam menjamin originalitas dan kerahasiaan data subjek penelitian.

a. Lembar persetujuan (*Informed Consent*)

Lembar persetujuan responden merupakan bentuk persetujuan kepada responden untuk mengikuti penelitian. Responden bebas dalam menetapkan bahwa setuju maupun tidak setuju untuk menjadi responden setelah dijelaskan maksud dan tujuan dalam pelaksanaan penelitian.

b. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Kerahasiaan merupakan informasi yang dapat dari responden dengan menjaga data responden agar hanya diketahui oleh peneliti dan hanya digunakan untuk keperluan pengolahan dan analisis data.