

**BAB IV**  
**PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian Karakteristik Studi**

Penelitian dilakukan dengan proses penelitian yang telah ditentukan meliputi proses identifikasi, screening, penilaian kualitas artikel, analisa data dan menulis hasil analisis. Berdasarkan jurnal yang diperoleh dari hasil penelusuran kepustakaan, dapat dijelaskan sebagai berikut :

**Tabel 4. 1 Tabel DSVIA**

No	Judul Penelitian	Metode (dsvia)		Hasil
1.	<i>Continuous glucose monitoring as equinox of nocturnal and daytime hypoglycaemia in type 1 diabetes: insights from the randomized controlled HypoDE trial (Hermanns et al., 2025)</i>	Desain	<i>randomized controlled HypoDE trial</i>	Hasil penelitian ini menggunakan 2 tindakan intervensi pemantauan dimana perlakuan pertama paparan hipoglikemia nokturnal (<3,0 mmol/L) melebihi paparan siang hari sebanyak 1,4 poin persentase (95% CI 0,6–2,2; p < 0,002), Dengan menggunakan CGM, perbedaan ini menghilang (<3,0 mmol/L: 0,3 poin persentase, CI 0,7–1,3), sementara disisi lain terdapat hasil yang tetap pada kelompok kontrol. Sehingga dapat disimpulkan adanya pengaruh pemantauan CGM sebelum dan sesudah intervensi pada kejadian hipoglikemia pagi atau malam hari (nokturnal) dan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada hasil pengukuran siang dan malam hari.
		Subjek	141 orang dewasa dengan diabetes tipe 1	
		Variabel	<i>Continuous glucose monitoring dan hypoglycaemia in type 1 diabetes</i>	
		Instrumen	<i>assessments of CGM metrics dan Percentages of glucose values</i>	
		Analisis	ANOVA	

2.	<i>Effect of Continuous Glucose Monitoring on Hypoglycemia in Older Adults with Type 1 Diabetes: A Randomized Clinical Trial (Pratley et al., 2020)</i>	Desain	<i>Randomized clinical trial</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan Dari 203 peserta,83% menggunakan CGM setidaknya 6 hari per minggu selama 6 bulan. Dari 31 titik akhir sekunder yang ditentukan dalam penelitian, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik untuk semua 9 metrik CGM, 6 dari 7 hasil HbA1c. Sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh penggunaan CGM terhadap deteksi hipoglikemia melalui pemantauan hasil HbA1c
		Subjek	203 Responden <i>Random sampling</i>	
		Variabel	<i>Continuous Glucose Monitoring dan Hypoglycemia</i>	
		Instrumen	<i>sensor glucose values</i>	
		Analisis	<i>Cohort</i>	
3.	<i>Continuous glucose monitoring reveals a novel association between duration and severity of hypoglycemia, and small nerve fiber injury in patients with diabetes (Gad et al., 2022)</i>	Desain	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Hasil penelitian ini sebanyak 40 peserta dengan diabetes berusia 37–48 tahun dan 28 kontrol sehat berusia 24–49 tahun terdaftar dalam penelitian ini. Glukosa interstisial berada dalam kisaran untuk 60% peserta dengan diabetes, 32% berada di atas kisaran dan 8% sangat tinggi . 31 vs 56,25 , CNFL dan IWL secara signifikan lebih rendah pada peserta dengan diabetes dibandingkan dengan kelompok kontrol. sehingga terdapat perbedaan hasil antara kelompok intervensi daripada kelompok kontrol.
		Subjek	Sebanyak 40 peserta dengan diabetes dan 28 kontrol sehat	
		Variabel	<i>Continuous glucose monitoring dan duration and severity of hypoglycemia</i>	
		Instrumen	<i>Gluco Check, CGM</i>	
		Analisis	<i>Shapiro–Wilk test</i>	
4.	<i>Association between Flash Glucose Monitors and A1C: A Retrospective</i>	Desain	<i>Randomized controlled trials</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan Uji-t berpasangan digunakan untuk mengevaluasi perbedaan hasil ( $\alpha = 0,05$ ). didapatkan Hasil: Lima
		Subjek	57 responden	

	<i>Pre-Post Analysis</i>  (Tekarli et al., 2021)	Variabel	<i>Flash Glucose Monitors and A1C</i>	puluh tujuh pasien yang diikutsertakan. Untuk hasil utama, rata-rata A1C awal dan tindak lanjut masing-masing adalah 9,33% dan 8,32% dengan nilai $p < 0,0001$ ). Kesimpulan: Penggunaan FGM dikaitkan dengan penurunan A1C dalam kelompok pasien pemantauan glukosa darah.
		Instrumen	<i>flash glucose monitor</i>	
		Analisis	<i>Paired T-Test</i>	
5.	<i>Reduction in HbA1c using professional flash glucose monitoring in insulin-treated type 2 diabetes patients managed in primary and secondary care settings: A pilot, multicentre, randomised controlled trial</i>  (Ajjan et al., 2019)	Desain	<i>Randomized controlled trials</i>	Hasil penelitian menunjukkan kelompok C dengan waktu dalam rentang pada 14 hari pertama dan hari ke-172–187 serupa pada 15,05,0 dan 14,14,7 jam/hari , masing-masing. Sebaliknya, HbA1c berkurang dari dasar hingga akhir studi dalam kelompok C sebesar 4,98,8 mmol/mol . HbA1c juga lebih rendah pada kelompok C dibandingkan dengan A pada akhir studi sebesar 5,41,79 mmol/mol , tanpa peningkatan waktu dalam hipoglikemia. Hasil ini menunjukkan adanya pengaruh pemantauan FGM terhadap deteksi penurunan gula darah.
		Subjek	148 responden	
		Variabel	<i>Flash Glucose Monitors and insulin-treated type 2 diabetes</i>	
		Instrumen	<i>Gluco check</i>	
		Analisis	<i>Paired T-Test</i>	
6.	<i>Continuous Glucose Monitoring: Impact on Hypoglycemia</i>  (Van Beers & Devries, 2016)	Desain	<i>Randomized controlled trials</i>	CGM/SAPT dapat menurunkan HbA1c tanpa meningkatkan hipoglikemia. Namun, sebagian besar uji coba yang menyelidiki efek CGM pada pasien DM tipe 1 tidak menunjukkan penurunan hipoglikemia (berat). Namun, selama uji coba ini pasien dan peneliti mungkin lebih fokus pada
		Subjek	100 responden	
		Variabel	<i>Continuous Glucose Monitoring: Impact and Hypoglycemia</i>	

		Instrumen	<i>assessments of CGM metrics</i>	peningkatan kontrol glikemik dengan menurunkan nilai hemoglobin terglikasi daripada mencegah hipoglikemia. Karena perangkat CGM tanpa suspensi glukosa rendah hanya bertindak sebagai pengubah perilaku, perangkat tersebut hanya dapat mencegah hipoglikemia melalui perubahan perilaku yang diinduksi CGM
		Analisis	<i>Paired T-Test</i>	
7.	<i>Impact of flash glucose monitoring on hypoglycaemia in adults with type 1 diabetes managed with multiple daily injection therapy: a pre-specified subgroup analysis of the IMPACT randomised controlled trial</i>  (Oskarsson et al., 2018)	Desain	<i>This multicentre, prospective, non-masked, RCT enrolled</i>	Hasil penelitian menunjukkan selama 5 bulan pada 161 peserta yang menggunakan MDI. Setelah penyaringan dan fase awal, peserta diacak ke dalam kelompok intervensi (n = 81) dan kelompok kontrol (n = 80). Pada 6 bulan, waktu rata-rata dalam hipoglikemia berkurang sebesar 46,0%, dari 3,44 jam/hari menjadi 1,86 jam/hari dalam kelompok intervensi (perubahan rata-rata yang disesuaikan dengan awal,
		Subjek	<i>167 participants using MDI</i>	
		Variabel	<i>flash glucose monitoring and hypoglycaemia with multiple daily injection</i>	
		Instrumen	<i>glucose monitoring (gluco check)</i>	
		Analisis		
8.	<i>Comparison of the FreeStyle Libre Pro Flash Continuous Glucose Monitoring (CGM) System and Point-of-</i>	Desain	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Hasil Penelitian secara keseluruhan, proporsi pasien dengan hipoglikemia ,70 mg/dL dan ,54 mg/dL yang dideteksi oleh POC BG secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan CGM, masing-
		Subjek	134 pasien DM	
		Variabel	<i>Flash Glucose Monitoring, Type 2 Diabetes</i>	

<i>Care Capillary Glucose Testing in Hospitalized Patients With Type 2 Diabetes Treated With Basal-Bolus Insulin Regimen</i>  (Galindo et al., 2020)		<i>Mellitus</i>	masing. Di antara pasien dengan hipoglikemia jumlah rata-rata keadaan nilai glukosa 70 mg/dL dan nilai glukosa 54 mg/dL juga secara signifikan lebih rendah dengan POC dibandingkan dengan CGM. Tidak ada kejadian hipoglikemia berat (40 mg/dL) yang terdeteksi oleh kedua metode tersebut karena telah terdeteksi sebelum terjadinya hipoglikemia.
	Instrumen	<i>assessments of CGM metrics</i>	
	Analisis	<i>Paired t test</i>	

## B. Karakteristik Umum Penelitian

Karakteristik umum dari hasil pencarian artikel penelitian diantaranya sebagai berikut.

### 1. Tahun Publikasi

Berikut ini tahun publikasi dari beberapa artikel yang dijadikan referensi oleh peneliti.

**Tabel 4. 2**  
**Karakteristik Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi**

No	Tahun Publikasi	Jumlah Artikel	Persentase %
1	2016	1	10
2	2018	1	10
3	2019	1	10
4	2020	2	20
5	2021	1	10
6	2022	1	10
7	2025	1	10
Total			100

Sumber : Analisa Data, 2025

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa sebagian besar jurnal dipublikasi pada tahun 2016 sebanyak 1 jurnal (10%), tahun 2018 sebanyak 1 jurnal (10%), tahun 2019 sebanyak 1 jurnal (10%), tahun 2020 sebanyak 2 jurnal (20%), tahun 2021 sebanyak 1 jurnal (10%) dan 2025 sebanyak 1 jurnal (10%).

## 2. Desain Penelitian

**Tabel 4.3**  
**Karakteristik Artikel Berdasarkan Desain Penelitian**

No	Desain penelitian	Jumlah Artikel	Persentase %
	<i>Randomized Controlled Trial</i>	8	100
	Total	8	100

Sumber : Analisa Data, 2025

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa sebagian besar jurnal menggunakan desain *Randomized Controlled trial* sebanyak 8 jurnal (80%)

## 3. Instrumen

**Tabel 4.4**  
**Karakteristik Artikel Berdasarkan Instrumen**

No	Instrumen	Jumlah Artikel	Persentase %
1	<i>assessments of CGM metrics dan Percentages of glucose values</i>	8	100
	Total	8	100

Sumber : Analisa Data, 2025

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa sebagian besar jurnal menggunakan instrumen *assessments of CGM metrics* dan *Percentages of glucose values* sebanyak 8 jurnal (100%).

#### 4. Analisis

**Tabel 4.5**  
**Karakteristik Artikel Berdasarkan Analisis**

No	Analisis	Jumlah Artikel	Persentase %
1	<i>Paired Sample T-Test</i>	5	55%
2	<i>Shapiro–Wilk test</i>	1	15%
3	<i>ANOVA</i>	1	15%
4.	<i>Cohort</i>	1	15%
Total		8	100

*Sumber : Analisa Data, 2025*

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa sebagian besar jurnal menggunakan analisis statistik Paired Sample T-Test sebanyak 5 jurnal (55%), Shapiro-Wilk Test sebanyak 1 jeunal (15%), ANOVA sebanyak 1 jurnal (15%), dan Cohort sebanyak 1 juenal (15%).

### C. Pembahasan

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin dalam jumlah cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksinya secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur glukosa darah (WHO, 2024). Hipoglikemia adalah ketika kadar gula darah < 60 mg/dl. Gula yang terlalu rendah (hipoglikemi) juga tidak baik bahkan dianggap lebih berbahaya dibandingkan dengan hiperglikemi (Nurrahmani, 2017). Gejala yang biasanya muncul ketika Hipoglikemia berupa banyak berkeringat, palpitasi atau penglihatan kabur, sakit kepala, bicara tidak jelas, kejang, bingung,

Penderita bisa mengalami salah satu atau lebih dari tanda-tanda tersebut. Keuka merasakan gejala seperti itu, segeralah melakukan cek gula darah dengan glukometer yang saat ini sudah dijual bebas di toko-toko alat kesehatan (Nurrahmani, 2017).

### **1. Intervensi *Continuous Glucose Monitoring* (CGM) Pada Kegawatdaruratan Diabetes Mellitus dengan Hipoglikemia**

Intervensi yang bisa digunakan untuk mencegah terjadinya komplikasi akibat DM adalah dengan melakukan monitoring kadar glukosa darah. Salah satu cara yang saat ini sudah mulai banyak digunakan adalah monitoring glukosa secara kontinyu (CGM) yang pada awalnya banyak digunakan dalam setting ICU dan saat ini mulai banyak diterapkan di setting Non-ICU. Penelitian tentang monitoring glukosa secara berkelanjutan yang sudah dilakukan pada setting non-ICU salah satunya adalah penggunaan sistem telemetri glukosa dan sistem ini dapat mengurangi kejadian hipoglikemia pada pasien yang ada di ruang rawat inap (Nurhamsyah, 2023).

Pemantauan Glukosa Berkelanjutan dengan Sistem Freestyle Libre 1 (Abbott) digunakan untuk CGM interstitial sc. Sensor merekam kadar glukosa setiap 5 menit selama empat hari berturut-turut. Sensor ditempatkan di bagian belakang atas lengan. Target TIR yang direkomendasikan (70–180mg/dL) adalah >70% dari pembacaan glukosa (~16 jam 48 menit), waktu di bawah rentang (TBR) 180 mg/dL adalah 250 mg/dL adalah 5% dari pembacaan (1 jam 12 menit) hiperglikemik level 2. Variabilitas glikemik (GV) didefinisikan sebagai persen CV dengan target 36%. Hipoglikemia didefinisikan berdasarkan

pembacaan glukosa berkelanjutan  $<70$  mg/dl (Hermans et al, 2025).

Setelah persetujuan, penyaringan dan pendaftaran, semua peserta memiliki sensor flash profesional yang diterapkan ke lengan atas untuk periode dasar 14 hari. Manajemen glukosa didukung oleh rejimen SMBG mereka yang biasa menggunakan perangkat pribadi mereka. Selama setiap pemakaian sensor, peserta diminta untuk mencatat hasil SMBG, makanan, dosis insulin dan aktivitas fisik apa pun dalam buku harian. Peserta dengan data sensor dasar  $\geq 500$  pembacaan glukosa sensor diacak ke salah satu dari tiga kelompok studi yang dirinci di atas. Pasca pengacakan, data glukosa sensor diunggah untuk peserta intervensi (kelompok B dan kelompok C) dan laporan glukosa (misalnya laporan glukosa rawat jalan) dibuat menggunakan perangkat lunak sistem.<sup>17</sup> Informasi ini digunakan oleh profesional perawatan kesehatan untuk mendukung rencana manajemen glukosa individual sementara peserta melanjutkan pengujian SMBG selama fase perawatan. Kelompok intervensi B dan C memiliki satu dan tiga periode pemakaian sensor lebih lanjut, masing-masing, 1 bulan terpisah, diikuti oleh tinjauan dengan profesional perawatan kesehatan (Ramzi A Ajjan<sup>1</sup>, 2019).

Protokol penelitian melibatkan fase run-in dengan CGM tersamar (Dexcom G6, Dexcom Inc), di mana partisipan menerima instruksi pada bulan Agustus 2022. Selanjutnya, pemantauan glukosa berkelanjutan tidak tersamar, dan partisipan menjalani periode 12 bulan di mana mereka mengunjungi klinik RDA setiap 20 hari untuk mengunggah data CGM ke platform Dexcom Clarity (Dexcom Inc). Partisipan ditanyai dan melaporkan sendiri episode DKA (tanggal, gejala, pengobatan), kejadian hipoglikemia, dan DRH pada setiap

kunjungan penelitian (Jason Baker, 2025).

## **2. Pengaruh *Continuous Glucose Monitoring* (CGM) Pada Kegawatdaruratan Pasien Diabetes Mellitus Dengan Hipoglikemia**

Penelitian yang dilakukan oleh Hermans et al, (2025) dengan hasil Pada awal, paparan hipoglikemia nokturnal ( $< 0,002$ ), dengan episode berlangsung 30,7 menit lebih lama (CI 21,5–39,9). Dengan menggunakan CGM, perbedaan ini menghilang CGM secara efektif mengurangi hipoglikemia nokturnal dan siang hari. Tanpa CGM, hipoglikemia nokturnal berkontribusi terhadap risiko siang hari, sementara hipoglikemia siang hari meningkatkan risiko SH. Memperluas akses CGM dan mengatasi hipoglikemia nokturnal di lingkungan dengan keterbatasan sumber daya sangatlah penting (Hermans et al, 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh H Gad et al (2020) mendapatkan hasil analisis statistik dilakukan menggunakan Uji Man-Withney didapatkan  $P < 0,05$  dianggap signifikan secara statistik. Normalitas data dinilai menggunakan uji Shapiro–Wilk dan dengan inspeksi visual histogram dan plot Q–Q normalm untuk menyelidiki hubungan antara parameter saraf kornea dan variabel klinis dan CGM, korelasi Pearson dan Spearman dilakukan sebagaimana mestinya (H Gad et al, 2020).

Sebanyak 40 peserta dengan diabetes berusia 37–48 tahun dan 28 kontrol sehat berusia 24–49 tahun terdaftar dalam penelitian ini. Peserta dengan diabetes dan kontrol memiliki tekanan darah sistolik (mmHg) ( $P = 0,45$ ), tekanan darah diastolik (mmHg) ( $P = 0,45$ ) dan BMI (kg/hari) yang sebanding  $m^2$ ) ( $P = 0,20$ ) (Tabel 1). Glukosa interstisial berada dalam kisaran untuk 60% peserta dengan

diabetes, 32% berada di atas kisaran dan 8% sangat tinggi (H, Gad et al, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Ramzi A ajjan (2019) didapatkan hasil Pada kelompok C, waktu dalam rentang pada 14 hari pertama (awal) dan hari ke-172–187 serupa pada  $15,0 \pm 5,0$  dan  $14,1 \pm 4,7$  jam/hari (rata-rata  $\pm$ SD), masing-masing ( $p=0,1589$ ). Sebaliknya, HbA1c berkurang dari awal hingga akhir penelitian dalam kelompok C sebesar  $4,9 \pm 8,8$  mmol/mol ( $0,44\% \pm 0,81\%$ ;  $p=0,0003$ ). HbA1c juga lebih rendah pada kelompok C dibandingkan dengan A pada akhir penelitian sebesar  $5,4 \pm 1,79$  mmol/mol ( $0,48\% \pm 0,16\%$ ;  $p=0,0041$ , rata-rata yang disesuaikan  $\pm$  SE), tanpa peningkatan waktu dalam hipoglikemia ( $p=0,1795$ ). Skor kepuasan perawatan meningkat pada kelompok C dibandingkan dengan A ( $p=0,0225$ ) dan tidak ada kejadian buruk serius terkait perangkat yang dilaporkan (Ramzi A Ajjan1, 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Mustafa (2021) dengan hasil Lima puluh tujuh pasien (50,8% laki-laki; usia rata-rata: 49 tahun) disertakan. Untuk hasil utama, rata-rata A1C awal dan tindak lanjut masing-masing adalah 9,33% dan 8,32% hasil uji statistic didapatkan  $p < 0.001$  ( $p\text{-value} < 0.05$ ) yang artinya adanya pengaruh intervensi cgm terhadap Hipoglikemia (Mustafa, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Jason Baker (2025), dengan hasil eserta menggunakan sensor selama  $>80\%$  dari waktu selama periode penelitian. Peningkatan signifikan dalam waktu jangkauan diamati dalam 3 bulan dan bertahan selama 12 bulan. Sebanyak 12 rawat inap terkait diabetes dilaporkan selama periode penelitian, tidak ada kasus Hipoglikemia berat yang terjadi (Jason Baker, 2025).

Dari 8 jurnal yang telah dijelaskan bahwa berdasarkan uji statistik yang berbeda-beda didapatkan hasil dengan rata-rata p- value 0,001 ( $p < 0,05$ ) yang artinya pemantauan glukosa berkelanjutan dapat mencegah terjadinya Hipoglikemia.