

Continuous Glucose Monitoring (CGM) Menjaga Kestabilan Gula Darah pada Anak Diabetes Mellitus: Literature Review

Sri Rosma Kencana Sitepu^{1*}, Andi Amalia Wildani²

¹ Mahasiswa, Magister Keperawatan Anak FIK Universitas Indonesia

² Dosen, Departemen Dasar Keperawatan dan Keperawatan Dasar FIK Universitas Indonesia

Jl. Prof. Dr. Bahder Djohan, Depok, Jawa Barat -16424

e-mail : sri.rosma11@ui.ac.id

Abstract

Background: *Diabetes mellitus can occur at any age, including children, which is called type 1 diabetes mellitus. This disease is characterized by the body's inability to produce insulin, so it is necessary to monitor blood sugar using continuous glucose monitoring which can be done by parents on children by attaching the abdomen, gluteus or arm. Purpose:* *This literature review describes continuous glucose monitoring to monitor blood sugar and insulin administration in children with diabetes mellitus. Methods:* *Analyzing some literature from an online database by reviewing 10 journals on continuous glucose monitoring in children and generating new ideas. Results:* *Based on a review of 10 journals, it is concluded that continuous glucose monitoring can be used to maintain blood sugar stability at home on an ongoing basis. Recommendation:* *continuous glucose monitoring is used to monitor blood sugar and insulin administration which can be done independently at home.*

Keywords: *continuous glucose monitoring, children*

Abstrak

Latar Belakang: *Diabetes mellitus dapat terjadi pada semua usia termasuk anak-anak yang disebut diabetes mellitus tipe 1. Penyakit ini ditandai dengan tubuh tidak mampu memproduksi insulin sehingga diperlukan pemantauan gula darah menggunakan continuous glucose monitoring yang dapat dilakukan oleh orang tua pada anak dengan menempelkan pada abdomen, gluteus atau lengan. Tujuan:* *literature review ini menggambarkan continuous glucose monitoring untuk memantau gula darah serta pemberian insulin pada anak dengan diabetes mellitus. Metode:* *Menganalisa beberapa literatur dari database online dengan menelaah 10 buah artikel tentang continuous glucose monitoring pada anak dan menghasilkan ide baru. Hasil:* *Berdasarkan telaah 10 buah artikel maka disimpulkan bahwa continuous glucose monitoring dapat digunakan untuk menjaga kestabilan gula darah di rumah secara berkelanjutan. Rekomendasi:* *continuous glucose monitoring digunakan untuk memonitor gula darah dan pemberian insulin yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah.*

Kata kunci: *continuous glucose monitoring, children*

1. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang dapat terjadi pada semua rentang usia termasuk anak-anak. Pada anak kita kenal dengan diabetes mellitus tipe 1 (DM tipe 1). Penyakit diabetes mellitus ini dapat disebabkan karena tubuh tidak mampu memproduksi insulin atau produksi insulin yang tidak efektif.

Pada tahun 2017, Federasi Diabetes Internasional melaporkan bahwa 50.600 anak-anak berusia 0-19 tahun diketahui hidup dengan diabetes tipe 1 (T1D) di Afrika, dengan sekitar 18.300 kasus baru didiagnosis setiap tahun (Yauch et al., 2020). Sedangkan berdasarkan data Kementerian kesehatan Republik Indonesia, (2020), IDAI mencatat ada 1.249 anak Indonesia yang terdiagnosis dengan Diabetes Melitus Tipe-1 (DMT1) selama periode 2017-2019.

Kenaikan jumlah kasus DM ini dapat disebabkan karena pola hidup yang kurang sehat seperti kurangnya aktifitas fisik, pola makan yang tidak tepat sehingga terjadi obesitas, dan meningkatkan kadar gula darah. Kita senang melihat anak yang gemuk namun sebaiknya hal ini kita waspadai karena dapat memicu masalah kesehatan pada anak seperti

diabetes mellitus. DM dapat ditandai dengan anak sering buang air kecil bahkan ngompol, sering haus, sering lapar, tampak lemas, berat badan menurun. Hal ini harus segera kita waspadai dan segera ditangani dengan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang yakni memeriksa kadar gula darah di mana gula darah 126 mg/dl pada saat puasa dan tidak lebih dari 200 mg/dl pada 2 jam setelah makan serta memeriksa HbA1C atau tes kadar rata-rata gula darah selama 3 bulan. (Rusak et al., 2021)

Pengobatan yang intensif pada diabetes mellitus tipe 1 pada anak akan membuat gula darah terkontrol dan mengurangi resiko komplikasi penyakit microvaskuler. CGM adalah suatu teknologi pengukuran kadar gula darah di interstisial secara berkesinambungan dan secara *real time* sebagai peringatan untuk tindakan selanjutnya yakni pemberian insulin (Sheikh et al., 2018). Menurut Tauschmann et al., (2020), bila glukosa darah ini tidak terkontrol dengan baik maka dapat menyebabkan terjadinya *hypo/hyperglykemi* yang dapat menyebabkan komplikasi yang kronis. Maka sebagai seorang perawat diharapkan mampu melakukan edukasi kepada pasien dan keluarga untuk melakukan pemantauan gula darah di rumah secara

berkesinambungan sehingga kestabilan kadar gula darah dapat dijaga.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur yaitu suatu studi yang digunakan untuk menganalisa literatur-literatur terpilih dari berbagai sumber resmi sehingga menjadi sebuah kesimpulan. Artikel yang

digunakan dalam studi ini adalah artikel-artikel yang membahas tentang topik dengan 2 kata kunci yaitu: 1) *CGM (continuous glucose monitoring)*, dan 2) *children*. Penelusuran artikel akademik melalui *online database* diantaranya *Proquest, Sciencedirect, Wiley, dan Springerlink* (rentang tahun 2017-2021). Hasil telusur artikel didapatkan 34 artikel terkait CGM pada anak dan penulis mengambil 10 artikel yang fokus pada pengukuran gula darah pada anak dengan menggunakan CGM.

Tabel 1. Rincian Hasil Artikel Pilihan untuk Literature Review

NO	NAMA PENULIS	JUDUL PENELITIAN	NAMA ARTIKEL	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	JENIS SISTEM DALAM PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
1.	Faccioli et al., (2017)	<i>Accuracy of a CGM Sensor in Pediatric Subjects With Type 1 Diabetes. Comparison of Three Insertion Sites: Arm, Abdomen, and Gluteus</i>	Journal of Diabetes Science and Technology (2017) hal 1147-1154	Untuk melihat akurasi sensor CGM berdasarkan perbandingan dari 3 jalur insersi : abdomen, gluteus dan lengan	<i>Clinical trial</i>	<i>Dexcom® G5 CGM sensor in three different sites: abdomen, gluteus, and arm</i>	Objek sensor ditempelkan pada lengan dan menunjukkan statistic akurasi yang tidak berbeda signifikan dibanding dua insersi lainnya (abdomen dan gluteus).
2.	Raviteja et al., (2019)	<i>Clinical efficacy of Professional Continuous Glucose Monitoring in improving glycemic control among children with Type 1 Diabetes Mellitus: An Open-label</i>	Nature.com/Scientific Reports (2019) Hal 1-7	Menilai efikasi penyesuaian dosis insulin dalam meningkatkan kontrol glikemia pada anak-anak dengan DM T1	<i>Randomized controlled trial</i>	<i>Efficacy of p-CGM in T1DM</i>	Dilakukan penyesuaian dosis insulin (titrasi) berdasarkan SMBG dan P-CGM terjadi penurunan HbA1c setelah dilakukan uji coba selama 3 bulan

NO	NAMA PENULIS	JUDUL PENELITIAN	NAMA ARTIKEL	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	JENIS SISTEM DALAM PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
		<i>Randomized Control Trial</i>					
3.	Smith et al., (2021)	<i>Feasibility of the Web-Based Intervention Designed to Educate and Improve Adherence Through Learning to Use Continuous Glucose Monitor (IDEAL CGM) Training and Follow-Up Support Intervention: Randomized Controlled Pilot Study</i>	JMIR Diabetes (2021) hal 1-14	Studi kelayakan menguji intervensi berbasis web kepada remaja dan dewasa muda yang baru menggunakan CGM	Metode penelitian ini dengan mix metode	<i>IDEAL CGM (Intervention Designed to Educate and Improve Adherence through Learning to use CGM (IDEAL CGM))</i>	Program IDEAL CGM dilakukan secara e learning management system yang memerlukan login dan kata sandi pribadi untuk mengakses melalui PC atau ponsel
4.	Rayannavar et al., (2020)	<i>Continuous Glucose Monitoring Systems: Are They Useful for</i>	Novel Techniques in	Sistem pemantauan glukosa	<i>Cross-sectional, study</i>	<i>Dexcom G5® device</i>	CGM bukanlah metode yang dapat diandalkan untuk memantau

NO	NAMA PENULIS	JUDUL PENELITIAN	NAMA ARTIKEL	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	JENIS SISTEM DALAM PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
		<i>Evaluating Glycemic Control in Children with Hyperinsulinism?</i>	Paediatric Endocrinology in journal hormone researchin g paediatric (2020) hal. 319-327	berkelanjutan (CGMS) :metode pemantauan yang akurat dan efektif kontrol gula darah pada anak-anak dengan HI (hiperinsulisme)	<i>observasional</i>		hipoglikemia, karena tingginya jumlah pembacaan hipoglikemia positif palsu. CGM pada pasien dengan HI akan memeriksa glukosa plasma dengan pengukur gula darah.
5.	Sheikh et al., (2018).	<i>Diabetes Device Use and Glycemic Control among Youth with Type 1 Diabetes: A Single-Center, Cross-Sectional Study</i>	Hindawi Journal of Diabetes Research (2018) hal 1-6	Untuk mengetahui penggunaan CGM dan hubungannya dengan kontrol glikemik pada remaja dengan	<i>Analisa cross sectional</i>	<i>Insulin pump and continuous glucose monitor (CGM)</i>	Di pusat diabetes pediatrik yang besar dan beragam, perangkat diabetes digunakan pada semua jenis kelamin, ras/etnis dan dikaitkan dengan HbA1c yang lebih rendah.

NO	NAMA PENULIS	JUDUL PENELITIAN	NAMA ARTIKEL	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	JENIS SISTEM DALAM PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
				diabetes tipe 1			
6.	Burckhardt et al., (2018)	<i>The Use of Continuous Glucose Monitoring With Remote Monitoring Improves Psychosocial Measures in Parents of Children With Type 1 Diabetes : A Randomized Crossover Trial</i>	Journal Diabetes Care 41 (2018) Hal 2641 – 2643	Mengetahui efek CGM dengan pemantauan jarak jauh terhadap psikososial orang tua dengan anak yang menderita diabetes tipe 1	<i>Randomized Crossover Trial</i> dan Observasi melalui Survey Psikologi	<i>Continuous glucose monitors with remote monitoring</i>	CGM dengan pemantauan jarak jauh menurunkan ketakutan psikososial pada orang tua akan terjadinya hipoglikemi pada anak diabetes tipe 1 sehingga kualitas tidur dan kualitas hidup meningkat.
7	Tauschmann et al., (2020)	<i>Reduction in Diabetic Ketoacidosis and Severe Hypoglycemia in Pediatric Type 1 Diabetes During The First Year of Continuous Glucose</i>	Journal Diabetes Care 43. (2020). Hal 40 - 42	Melihat perbandingan pengaruh CGM terhadap HbA _{1c} , SH, dan DKA selama 6 bulan pertama dan 6	<i>Clinical trial</i>	<i>Continuous Glucose monitoring system</i>	CGM menjadi standar pada perawatan DM tipe 1 pada anak karena CGM memperbaiki kondisi metabolisme dan menurunkan terjadinya hipoglikemi dibandingkan

NO	NAMA PENULIS	JUDUL PENELITIAN	NAMA ARTIKEL	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	JENIS SISTEM DALAM PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
		<i>Monitoring : A Multicenter Analysis of 3,553 Subjects From the DPV Registry</i>		bulan berikutnya.			dengan monitor gula darah perifer.
8	Yauch et al., (2020)	<i>Continuous glucose monitoring assessment of metabolic control in east African children and young adults with type 1 diabetes: A pilot and feasibility study</i>	Journal Endocrinology, Diabetes & Metabolism 3 (2020) hal 1-12	Pemantauan glukosa yang menyediakan data waktu nyata bagi pasien tanpa memerlukan fingerpoke atau strip tes	Studi observasi <i>cross sectional</i>	<i>Freestyle Libre pro flash CGM system</i>	Pengontrolan metabolisme yang tidak baik maka dapat menyebabkan terjadinya hypo/hyperglukemi yang dapat menyebabkan komplikasi yang kronis.
9.	Dovic et al., (2018)	<i>Continuous glucose monitoring use and glucose variability in pre-school children</i>	Journal diabetes research and	Perbedaan variabilitas glukosa antara pasien anak yang	Analisis statistik	<i>Continuous Glucose monitoring system</i>	Dari hasil kesimpulan ini mengindikasikan ada hubungan penggunaan CGM dengan penurunan

NO	NAMA PENULIS	JUDUL PENELITIAN	NAMA ARTIKEL	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	JENIS SISTEM DALAM PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
		<i>with type 1 diabetes</i>	clinical practice 147 (2019) hal 76 – 80	menggunakan CGM dengan pasien anak yang tidak menggunakan CGM			variability glukosa selama 5 tahun pada anak pra sekolah dengan DM tipe 1.
10	Rusak et al., (2021)	<i>The Quality of Life and Satisfaction with Continuous Glucose Monitoring Therapy in Children under 7 Years of Age with T1D Using the rtCGM System Integrated with Insulin</i>	Article, sensors (2021) hal 1-7	Dampak rtCGM terhadap perubahan dalam kehidupan sehari-hari dan kepuasan kontrol glikemik	Observasi	<i>rtCGM System Integrated with Insulin Pump</i>	sistem CGM (RTCGM) real-time terintegrasi dengan pompa insulin pribadi yang mencegah terjadinya hipoglikemi,

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Continuous Glucose Monitoring (CGM) merupakan alat yang dapat digunakan untuk memonitor kadar gula darah dan memberikan insulin secara berkesinambungan. Alat ini dapat ditempelkan pada bagian tubuh penderita dan pada orang dewasa dapat dilakukan secara mandiri sedangkan pada anak-anak dapat dibantu oleh orang tuanya atau pengasuh. Proses penempelannya sangat mudah dan tidak menyakitkan sehingga bagi anak-anak dapat mengurangi trauma.

Alat ini terdiri dari bagian *reader*, *sensor pack* dan *sensor applicator* yang dapat ditempelkan di lengan, abdomen atau bagian paha (Faccioli et al., 2017). Menurut Dovic et al., (2018), CGM sebaiknya digunakan secara terus – menerus selama empat belas hari agar hasilnya lebih maksimal di mana gula darah dapat dimonitor secara periodic serta dapat segera diberikan intervensi yang diperlukan berdasarkan hasil gula darah tersebut. Setelah empat belas hari alat ini dapat diganti dengan alat yang baru. Bila pasien mendapatkan insulin secara terus menerus maka memonitor gula darah ini sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya hipoglikemi ataupun hiperglikemi (Yauch et al., 2020).

Berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah maka dosis insulin juga dapat disesuaikan atau diinfokan kepada dokter untuk mendapatkan tindakan medis. Pemberian insulin secara terus-menerus dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut efficacy of p-CGM in T1DM (Raviteja et al., 2019).

Bagi anak-anak yang menggunakan CGM hasilnya dapat dimonitor pada alat yang diberikan kepada orang tua atau jaringan selulernya sehingga dapat mengurangi kecemasan orang tua karena selalu dapat memonitor hasil gula darah anaknya walaupun orang tua sedang tidak berada di rumah (Burckhardt et al., 2018). Pada anak dengan kadar gula darah yang stabil maka tenaga kesehatan akan menghubungi orang tua untuk mengetahui hasil gula darah anak setiap dua hari sekali sehingga dapat diberikan tindakan yang tepat (Rayannavar et al., 2020).

Penggunaan alat CGM ini menurut Smith et al., (2021) perlu disosialisasikan secara luas agar dapat digunakan secara optimal. Edukasi tentang DM tipe 1 pada anak serta penggunaan CGM untuk memonitor gula darahnya dapat diberikan melalui web site sehingga dibutuhkan

penelitian lebih lanjut lagi untuk merealisasikan hal ini.

4. KESIMPULAN

Monitor kadar gula darah yang cermat, pemberian terapi insulin, aktifitas dan kontroll diet yang baik akan mengurangi komplikasi yang tidak diharapkan pada penderita diabetes mellitus. Peran serta perawat sangat dibutuhkan dalam memberikan edukasi kepada keluarga untuk terlibat dalam proses pemantauan gula darah di rumah khususnya pada anak. Peran serta orang tua dan alat CGM yang sudah tersedia dapat digunakan untuk memantau gula darah anak di rumah sehingga gula darah tetap stabil dan kualitas hidup anak dapat lebih ditingkatkan.

Rekomendasi untuk memanfaatkan alat CGM berbasis tehnologi digital merupakan suatu

solusi dalam pemantauan kadar gula darah. Digitalisasi membantu mendorong pelayanan kesehatan yang lebih efektif dan efisien. Pada era 4.0 ini dengan perkembangan internet yang pesat mari kita gunakan untuk pengembangan layanan dalam bidang kesehatan yang berbasis teknologi.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kepada para pendukung sehingga terbentuknya manuskrip ini. Bapak La Ode Abdul Rahman, S.Kep., Ners, MBA selaku Koordinator Mata Ajar SIM, dan fasilitator kelas peminatan anak maternitas serta Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia yang telah memfasilitasi penelusuran artikel.

5. REFERENSI

Burckhardt, M. A., Roberts, A., Smith, G. J., Abraham, M. B., Davis, E. A., & Jones, T. W. (2018). The use of continuous glucose monitoring with remote monitoring improves psychosocial measures in parents of children with type 1 diabetes: A randomized crossover trial. *Diabetes Care*, *41*(12), 2641–2643. <https://doi.org/10.2337/dc18-0938>

Dovc, K., Cargnelutti, K., Sturm, A., Selb, J., & Bratina, N. (2018). Continuous glucose

monitoring use and glucose variability in pre-school children with type 1 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *147*, 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.10.005>

Faccioli, S., Del Favero, S., Visentin, R., Bonfanti, R., Iafusco, D., Rabbone, I., Marigliano, M., Schiaffini, R., Bruttomesso, D., & Cobelli, C. (2017). Accuracy of a CGM Sensor in Pediatric Subjects With Type 1 Diabetes. Comparison of Three Insertion Sites: Arm,

- Abdomen, and Gluteus. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(6), 1147–1154.
<https://doi.org/10.1177/1932296817706377>
- Kementerian kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Deteksi dini bantu cegah diabetes pada anak*.
<https://www.kemkes.go.id/article/view/20111800008/deteksi-dini-bantu-cegah-diabetes-pada-anak.html>
- Raviteja, K. V., Kumar, R., Dayal, D., & Sachdeva, N. (2019). Clinical efficacy of Professional Continuous Glucose Monitoring in improving glycemic control among children with Type 1 Diabetes Mellitus: An Open-label Randomized Control Trial. *Scientific Reports*, 9(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-42555-6>
- Rayannavar, A., Elci, O. U., Mitteer, L., & De León, D. D. (2020). Continuous Glucose Monitoring Systems: Are They Useful for Evaluating Glycemic Control in Children with Hyperinsulinism? *Hormone Research in Paediatrics*, 92(5), 319–327.
<https://doi.org/10.1159/000506230>
- Rusak, E., Ogarek, N., Wolicka, K., Mrówka, A., Seget, S., Kuźnik, M., & Jarosz-Chobot, P. (2021). The quality of life and satisfaction with continuous glucose monitoring therapy in children under 7 years of age with T1D using the rTCGM system integrated with insulin pump—a caregivers point of view. *Sensors*, 21(11), 1–7. <https://doi.org/10.3390/s21113683>
- Sheikh, K., Bartz, S. K., Lyons, S. K., & Desalvo, D. J. (2018). Diabetes Device Use and Glycemic Control among Youth with Type 1 Diabetes: A Single-Center, Cross-Sectional Study. *Journal of Diabetes Research*, 2018.
<https://doi.org/10.1155/2018/5162162>
- Smith, M. B., Neill, A. A., Yao, Y., Wilkie, D. J., Haller, M. J., & Keenan, G. M. (2021). Feasibility of the Web-Based Intervention Designed to Educate and Improve Adherence Through Learning to Use Continuous Glucose Monitor (IDEAL CGM) Training and Follow-Up Support Intervention : Randomized Controlled Pilot Study Corresponding Author : *JMIR Diabetes*, 6. <https://doi.org/10.2196/15410>
- Tauschmann, M., Hermann, J. M., Freiberg, C., Papsch, M., Thon, A., Heidtmann, B., Placzek, K., Agena, D., Wolf, J., & Danne, T. (2020). *Reduction in Diabetic Ketoacidosis and Severe Hypoglycemia in Pediatric Type 1 Diabetes During the First Year of Continuous Glucose Monitoring : A Multicenter Analysis of 3 , 553 Subjects From the DPV Registry*. 43(July 2019), 40–42. <https://doi.org/10.2337/dc19-1358>
- Yauch, L. M., Mungai, L. W., Piloya-were, E. V. T., Omar, A., & Moran, A. (2020). *Continuous glucose monitoring assessment of metabolic control in east African children and young adults with type 1 diabetes : A pilot and feasibility study*. March, 1–12.
<https://doi.org/10.1002/edm2.135>