

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Salah satu komplikasi serius dari diabetes adalah *Diabetic Foot Ulcer* (DFU) (1). Kondisi ini dapat mengancam kehidupan dan menyebabkan kecacatan jika tidak ditangani dengan tepat (2). DFU adalah luka terbuka pada kaki yang sulit sembuh akibat penurunan aliran darah dan kerusakan saraf pada ekstremitas bawah yang sering dialami penderita diabetes. Faktor-faktor seperti neuropati perifer, penyakit arteri perifer, trauma kecil, dan infeksi dapat memicu terbentuknya ulkus kaki pada pasien DM (3). Oleh karena itu penanganan pada DFU harus segera dilakukan untuk mencegah cedera yang lebih parah.

Pentingnya penanganan yang tepat untuk DFU tidak dapat diabaikan. Jika tidak diobati, DFU dapat memburuk dan menyebabkan infeksi yang parah, bahkan dapat berujung pada amputasi ekstremitas bawah (4). Prevalensi DFU yang dilakukan amputasi meningkat sebanyak 50% di beberapa wilayah selama beberapa tahun terakhir setelah penurunan yang cukup lama (2). Kondisi ini menjadi sumber utama morbiditas, penurunan kualitas hidup, dan peningkatan biaya perawatan kesehatan di Rumah Sakit (5). Oleh karena itu, diperlukan

pendekatan multidisiplin yang melibatkan tim medis untuk mengelola DFU secara komprehensif.

Pengelolaan DFU bisa dilakukan salah satunya dengan perawatan luka. Dengan dilakukan perawatan luka memungkinkan DFU akan membaik dan berangsur sembuh (6). Dalam perawatan luka ada 3 tahap yang harus dilakukan yaitu pencucian luka, membuang jaringan mati (*debridement*), dan pemilihan balutan. Pencucian luka bertujuan untuk menurunkan jumlah bakteri dan membersihkan sisa balutan lama, *debridement* untuk membuang jaringan mati yang ada dipermukaan luka sedangkan pemilihan balutan bertujuan untuk membuat luka tetap lembab/*moist* dan mencegah kontaminasi atau masuknya bakteri pada luka (7). Dengan demikian perawatan luka pada DFU dapat dilakukan untuk mencegah dan mengurangi pasien dengan DFU dilakukan amputasi. Untuk menilai perkembangan perawatan luka pada DFU diperlukan instrument atau tools sehingga proses penyembuhan atau perburukan luka DFU dapat dipantau.

Saat ini telah hadir aplikasi *Artificial Intelligence* (ChatGPT) yang dapat menganalisis gambar luka untuk mengidentifikasi ukuran dan jenis jaringan pada luka. Hal ini membantu tenaga kesehatan membuat keputusan yang lebih cepat dan akurat, terutama untuk luka kronis seperti DFU (8). Selain itu, ChatGPT dapat diintegrasikan ke dalam sistem perawatan berbasis aplikasi atau perangkat pintar untuk mempermudah monitoring luka secara berkelanjutan (9). dengan pengembangan yang tepat dan pendekatan yang kolaboratif antara profesional kesehatan dan pengembang teknologi, ChatGPT dapat menjadi alat

revolusioner untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan hasil perawatan luka di masa depan.

Oleh karena itu pada karya ilmiah akhir spesilais ini penulis akan menganalisis potensi *Artificial Intelligence* (ChatGPT) dalam mengkaji status DFU.

B. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis potensi penggunaan *Artificial Intelligence* (ChatGPT) dalam mengkaji DFU
2. Menganalisis hasil uji reliabilitas perawat vs *Artificial Intelligence* (ChatGPT)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan *Diabetic Foot Ulcer* (DFU)

Diabetic Foot Ulcer (DFU) merupakan salah satu komplikasi dari penyakit Diabetes Mellitus (DM). DFU adalah luka pada kaki akibat penurunan aliran darah atau kerusakan saraf pada ekstremitas bawah yang sering dialami penyandang DM (1). Faktor-faktor seperti neuropati perifer, penyakit arteri perifer, trauma kecil, dan infeksi dapat memicu terbentuknya DFU pada penyandang DM (3). DFU yang tidak ditangani dengan tepat akan berdampak pada komplikasi yang serius seperti amputasi atau bahkan kematian (10).

Aterosklerosis dan *neuropati perifer diabetik* merupakan dua faktor utama yang berkontribusi pada komplikasi DM. *Aterosklerosis* menyebabkan gangguan aliran darah di pembuluh darah besar dan sedang akibat penebalan membran dasar kapiler, hilangnya elastisitas pembuluh darah, serta penumpukan lipid di dinding arteri. Kondisi ini dapat berkembang menjadi iskemia pada pembuluh darah kecil. Sementara itu, neuropati perifer berdampak pada sistem saraf sensorik, motorik, dan otonom. Neuropati ini memiliki penyebab multifaktorial, termasuk gangguan aliran darah pada *vasa nervorum* akibat penyakit pembuluh darah, disfungsi endotel, hiperosmolaritas kronis, serta akumulasi sorbitol dan fruktosa yang meningkat (4).

Penanganan DFU harus dilakukan secara komprehensif dan dilakukan dengan mengendalikan berbagai aspek antara lain pengendalian gula darah.

Pengendalian metabolisme ini dapat dilakukan dengan cara mengontrol gula darah dalam kondisi normal sehingga dapat mencegah hiperglikemia dan memperbaiki faktor-faktor yang dapat menghambat penyembuhan DFU (11). Pengendalian pembuluh darah juga harus dilakukan pada manajemen perawatan DFU dengan cara menghindari atau memodifikasi faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya *aterosklerosis* (12)

Hal yang tidak kalah pentingnya dalam manajemen perawatan DFU adalah perawatan luka yang terdiri dari pencucian (13), debridemen (14) dan pemilihan balutan (15). Hal ini dilakukan untuk pengendalian infeksi, mempersiapkan tempat bertumbuhnya jaringan baru (*granulasi*) dengan cara membuat dasar luka bersih dan lingkungan luka lembab/*moist* (16). Pengurangan tekanan dengan cara *offloading* juga harus dilakukan pada manajemen perawatan DFU, hal ini bertujuan agar tidak terjadi trauma tambahan pada luka DFU sehingga proses penyembuhan luka tidak terganggu (17).

B. Tinjauan Perawatan Luka

Perawatan luka merupakan tindakan yang dilakukan untuk membersihkan luka, mencegah terjadinya infeksi, mempercepat penyembuhan, dan meminimalkan komplikasi (18). Dalam perawatan luka ada 3 tahap yang harus dilakukan yaitu pencucian luka, membuang jaringan mati (*debridement*), dan pemilihan balutan. Pencucian luka merupakan komponen penting dan merupakan standar perawatan luka (19). Adapun manfaat dalam pencucian luka untuk menciptakan lingkungan luka yang optimal dengan cara melepaskan benda asing,

mengurangi jumlah bakteri dan mencegah aktivitas biofilm pada permukaan luka (13). selain itu pencucian luka juga dapat mengurangi atau menghilangkan bau tidak sedap yang muncul pada luka (20). Setelah pencucian luka hal kedua yang harus dilakukan dalam perawatan luka adalah debridemen.

Debridemen merupakan elemen penting dalam perawatan luka. debridement merupakan prosedur pembersihan luka dengan cara mengangkat jaringan mati atau terinfeksi agar penyembuhan luka dapat berlangsung optimal (14). Ada beberapa pilihan untuk melakukan debridemen yaitu *surgical debridement*, *mechanical debridement*, *autolytic debridement*, *biological debridement* dan *chemical debridement*, pemilihan jenis debridemen tergantung pada kondisi luka (21). Debridemen juga berfungsi untuk mempersiapkan tempat bertumbuhnya jaringan baru (granulasi) dikarenakan jaringan mati dapat menghambat pertumbuhan jaringan baru dengan melepaskan enzim proteolitik yang merusak pertumbuhan sel (22).

Hal yang tidak kalah pentingnya dalam perawatan luka selain pencucian dan debridemen adalah pemilihan balutan karena balutan merupakan suatu material yang digunakan untuk menutupi luka dengan tujuan melindungi luka dari infeksi eksternal sampai penyembuhan alami terjadi (15). Balutan merupakan komponen terpenting dalam perawatan luka, baik luka akut ataupun luka kronik (23). Peranan balutan dalam standar perawatan luka adalah untuk memproteksi dan menjaga luka agar tetap bersih, terhindar dari paparan mikroorganisme sehingga proses penyembuhan luka tidak terganggu dari fase *hemostasis*, inflamasi, *proliferasi* hingga fase *remodeling* (16).

C. Tinjauan Pengkajian Luka Menggunakan *Artificial Intelligence*

Pengkajian luka merupakan komponen kunci untuk mengetahui perkembangan kondisi luka. Beberapa instrumen dikembangkan untuk memantau dan mengevaluasi kondisi perkembangan luka salah satunya adalah instrument *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT). Instrumen ini terdiri dari 13 poin penilaian luka yang meliputi ukuran, stadium/kedalaman, tepi luka, *undermining*, Jenis jaringan mati/nektotik, jumlah jaringan mati/nektotik, type eksudat, jumlah eksudat, warna kulit sekitar luka, edema, indurasi, granulasi dan epitelisasi (24). Instrumen BWAT memiliki berbagai parameter penilaian luka, memudahkan dalam mengukur dan memantau proses perkembangan penyembuhan luka dari waktu ke waktu dan telah terbukti efektif digunakan untuk penilaian luka (25). Namun penilaian luka menggunakan instrumen BWAT memerlukan waktu yang tidak sedikit. Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini pengkajian luka dapat dilakukan menggunakan *Artificial Intelligence*.

Artificial Intelligence (ChatGPT) memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas keperawatan dan manajemen luka. Salah satu kontribusi utamanya adalah dalam proses penilaian luka. Dengan algoritma berbasis *machine learning*, ChatGPT dapat menganalisis gambar luka untuk mengidentifikasi ukuran, kedalaman, tingkat infeksi, dan jenis jaringan. Hal ini membantu tenaga kesehatan membuat keputusan yang lebih cepat dan akurat, terutama untuk luka kronis seperti DFU (8).

Selain itu, ChatGPT dapat diintegrasikan ke dalam sistem perawatan berbasis aplikasi atau perangkat pintar untuk mempermudah monitoring luka

secara berkelanjutan. Aplikasi ini dapat digunakan oleh pasien di rumah untuk mengunggah foto luka mereka, yang kemudian dievaluasi oleh sistem berbasis *Artificial Intelligence* (9). Teknologi ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan pasien dalam perawatan tetapi juga mengurangi beban kunjungan langsung ke fasilitas kesehatan. Lebih lanjut, ChatGPT juga dapat mendukung dokumentasi elektronik melalui otomatisasi catatan medis, yang menghemat waktu tenaga kesehatan untuk fokus pada intervensi langsung.

Namun, implementasi ChatGPT dalam keperawatan dan manajemen luka juga menghadapi tantangan, termasuk kebutuhan data berkualitas tinggi untuk melatih algoritma serta keterbatasan akses pada fasilitas kesehatan di daerah terpencil. Selain itu, faktor etika dan privasi data menjadi perhatian penting (26). Meski demikian, dengan pengembangan yang tepat dan pendekatan yang kolaboratif antara profesional kesehatan dan pengembang teknologi, ChatGPT dapat menjadi alat revolusioner untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan hasil perawatan luka di masa depan.