

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Rasa Nyeri merupakan perasaan yang bervariasi dan subjektif. Apa yang dirasakan oleh seseorang ketika merasakan rasa sakit yang berlebihan mungkin tidak sama persis untuk orang lain. Untuk mencapai persepsi umum, orang-orang terus-menerus mencari skala atau indeks yang relevan untuk mencoba mengukurnya secara objektif selama ratusan tahun [1].

Pasca operasi merupakan tahapan penting dalam proses pemulihan pasien setelah menjalani operasi medis. Meskipun operasi tersebut dilakukan untuk mengatasi masalah kesehatan, seringkali membawa dampak pada jaringan tubuh sehingga menimbulkan reaksi pemulihan. Salah satu aspek yang seringkali menyertai reaksi tersebut adalah rasa nyeri [2].

Rasa nyeri pasca operasi adalah rasa sakit yang dialami pasien setelah menjalani operasi. Ini adalah hal yang normal dan umum terjadi [3]. Rasa nyeri pasca operasi dapat bervariasi dalam tingkat dan jenisnya, tergantung pada jenis operasi yang dilakukan, tingkat keparahan, dan kondisi individu pasien. Ada dua jenis nyeri pasca operasi, yaitu nyeri akut dan nyeri kronis [4].

Nyeri akut pasca operasi adalah nyeri yang terjadi setelah operasi biasanya disebabkan oleh proses pembedahan itu sendiri, seperti sayatan atau luka operasi, serta posisi yang dipertahankan selama prosedur operasi [4]. Penanganan nyeri ini biasanya melibatkan penggunaan opioid [5].

Opioid adalah jenis obat yang digunakan untuk mengurangi rasa nyeri [3]. Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk mengatasi rasa nyeri akut pasca operasi adalah penggunaan opioid. Opioid adalah jenis obat yang digunakan untuk mengurangi rasa nyeri dengan memengaruhi sistem saraf pusat. Jenis opioid yang digunakan dalam pengelolaan nyeri pasca operasi dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pasien.

Namun, penggunaan opioid dalam pengelolaan nyeri pasca operasi juga memiliki risiko, terutama overdosis akibat penggunaan yang tidak tepat. Salah satu faktor yang dapat berkontribusi pada overdosis adalah kurangnya penilaian nyeri yang objektif. Dalam banyak kasus, penentuan dosis opioid tidak didasarkan pada penilaian nyeri yang akurat, yang dapat menyebabkan penggunaan berlebihan obat ini dan kematian yang tidak diinginkan terkait opioid [2].

Maka dari itu, diperlukan alat yang dapat membantu tenaga kesehatan dalam mendeteksi dan menilai tingkat nyeri pada pasien pasca operasi secara objektif. Tujuan utama dari penggunaan skala nyeri ini adalah untuk menciptakan situasi di mana pasien pasca operasi dapat menerima perawatan yang lebih sesuai berdasarkan data nyeri yang akurat, sekaligus mengurangi potensi penyalahgunaan opioid. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pendeteksi nyeri pada pasien pasca operasi yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan rasa sakit dari perubahan fisiologis stereotip melalui peningkatan aktivitas denyut jantung dan aktivitas konduktansi kulit. Alat ini bersifat *wearable*, dan data yang dihasilkan dapat dipantau secara langsung melalui *nurse station*.

1.2 Informasi Pendukung

Nyeri sampai saat ini merupakan masalah dalam dunia kedokteran. Nyeri bukan hanya berkaitan dengan kerusakan struktural dari sistem saraf dan jaringan saja, tetapi juga menyangkut kelainan *transmitter* yang berfungsi dalam proses penghantaran *impuls* saraf. Di sisi lain, nyeri juga sangat mempengaruhi morbiditas, mortalitas, dan mutu kehidupan. Lebih dari 80% pasien yang menjalani prosedur pembedahan mengalami nyeri akut pasca operasi dan sekitar 75% di antaranya melaporkan tingkat keparahan nyeri pasca operasi yang sedang, berat, ataupun sangat berat. Bukti menunjukkan kurang dari setengah pasien yang menjalani pembedahan mengatakan terbebas dari rasa nyeri akut pasca operasi [3].

Nyeri akut adalah pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional, dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat yang berlangsung kurang dari 3 bulan [6]. Nyeri akut biasanya terjadi setelah cedera akut, penyakit atau intervensi bedah, dan memiliki awitan yang cepat, dengan intensitas yang bervariasi (ringan sampai berat) serta berlangsung singkat (kurang dari enam bulan) dan menghilang dengan atau tanpa pengobatan setelah keadaan pulih pada area yang rusak [6].

Berdasarkan data yang diperoleh dari *World Health Organization* (WHO) dalam Sartika (2013), jumlah klien dengan tindakan operasi mencapai angka peningkatan yang sangat signifikan dari tahun ke tahun. Tercatat di tahun 2011 terdapat 140 juta klien di seluruh rumah sakit di dunia, sedangkan pada tahun 2012 data mengalami peningkatan sebesar 148 juta jiwa. Tindakan operasi di Indonesia pada tahun 2012 mencapai 1,2 juta jiwa (WHO dikutip dalam Sartika, 2013). Tahun 2004 hampir 35 juta klien yang dirawat di

Rumah Sakit Amerika Serikat, tercatat 46% mengalami prosedur pembedahan. Ditemukan data bahwa 80% klien mengalami nyeri pasca operasi, 11% sampai 20% mengalami nyeri hebat (Kozak, DeFrances & Hall, 2006) [7].

Salah satu penelitian di Amerika Serikat menyatakan hampir >80% pasien mengalami nyeri pasca operasi (Garcia et al., 2017) [8]. Pasien yang mengidap nyeri akut pasca operasi biasanya ditangani dengan penggunaan opioid. Opioid adalah kelompok obat yang digunakan untuk mengurangi nyeri sedang sampai berat atau sebagai obat bius sebelum operasi. Obat ini diberikan ketika obat pereda nyeri (analgesik) lain tidak mampu meredakan nyeri yang dirasakan pasien. penggunaan opioid yang berlebih dapat membahayakan nyawa pengkonsumsinya[9].

Pada tahun 2015 di Amerika Serikat, adiksi opioid menjadi epidemi dan kematian akibat overdosis opioid sintesis meningkat pesat selama dekade terakhir. Sekitar 6% dari populasi di Amerika berusia 15–64 tahun dilaporkan melakukan penyalahgunaan opioid, dan perkiraan kematian akibat overdosis opioid adalah 115 per hari pada tahun 2015. Hal ini juga dikaitkan dengan efek samping yang tidak diinginkan seperti depresi napas, ileus, retensi urine, mual dan muntah pasca operasi [10].

Tabel 1. 1 Riwayat Penelitian Jurnal Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Sistem	Referensi
1	Rancang bangun alat respon kulit galvanic sensor portable untuk sensor nyeri pada bayi	Prototipe yang digunakan dirancang untuk mengukur konduktansi pada kulit bayi menggunakan sensor galvanik respon	[11]
2	Prototipe Elektrokardiograf Tiga Lead Berbasis Komputer Jinjing	Prototipe yang digunakan menggunakan tiga elektrode dan modul AD8232 untuk mengukur jumlah denyut jantung per menit (BPM) dan grafik gelombang HR	[12]

3	Pain Monitoring Using Heart Rate Variability and Photoplethysmograph-Derived Parameters by Binary Logistic Regression	Penelitian dilakukan untuk mengembangkan model klasifikasi nyeri menggunakan stimulasi panas dengan menggunakan penilaian denyut jantung (HR) dan parameter fotoplethysmografi (PPG).	[13]
4	IoT-Based Remote Pain Monitoring System: From Device to <i>Cloud</i> Platform	Sistem pada penelitian ini menggunakan masker wajah yang berisikan elektrode untuk mengukur sinyal elektromiografi (EMG) dalam mendeteksi dan mengevaluasi rasa sakit dari eksperesi wajah	[14]
5	Sistem Pemantauan Nyeri Menggunakan Pengenalan Wajah, deteksi suara, dan Galvanic Skin Response	Prototipe yang dirancang dalam mendeteksi nyeri terdapat dua versi. Versi 1 dibangun dengan Raspberry pi 4.0 versi 2 dibangun menggunakan NVIDIA Jetson Nano. Kedua versi tersebut dilengkapi dengan 2 parameter Galvanic Skin Response (GSR) dan Voice Detector.	[15]

1.3 Constraint

No	Aspek	Penjelasan Terkait Aspek
1	Efisiensi	Dibandingkan dengan yang sudah ada, tenaga kesehatan yang perlu ke ruangan setiap pasien untuk memantau kondisi pasien, alat <i>Pain Detector</i> dapat mempermudah tenaga kesehatan karena dapat langsung dipantau dari <i>nurse station</i> .
2	Manufakturabilitas	Alat ini akan dirancang sebagai perangkat <i>wearable</i> agar mudah dikenakan dan tidak mengganggu aktivitas pasien.
3	Keberlanjutan	Penggunaan alat ini dapat memudahkan tenaga kesehatan dalam mendeteksi rasa nyeri secara objektif serta

		menentukan skala nyeri yang dirasakan pasien. Tenaga kesehatan dapat menggunakan alat ini untuk melakukan pemantauan secara jarak jauh melalui <i>nurse station</i> .
4	Kesesuaian	Alat ini dapat digunakan oleh anak-anak, remaja, dewasa, dan lanjut usia, namun tidak cocok digunakan oleh balita karena memerlukan interaksi dan pemahaman dalam menggunakan alat.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka kebutuhan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Alat dapat mendeteksi nyeri secara kuantitatif dan mengklasifikasi rasa nyeri berdasarkan tingkatannya
2. Alat dapat menyimpan dan memantau data skala nyeri pada aplikasi *nurse station* secara langsung.
3. Alat berbentuk *wearable*.

1.5 Tujuan

Penelitian *Capstone Design* ini bertujuan untuk membantu tenaga kesehatan dalam melakukan penilaian secara objektif sehingga tidak menyebabkan penggunaan opioid secara berlebihan dimana dapat mengakibatkan kematian terkait opioid. Sesuai dengan penjelasan pada bagian latar belakang dengan merancang dan membuat sebuah alat pendeteksi rasa nyeri dengan nama *wearable pain detector* yang dapat mendeteksi nyeri pasca operasi secara kuantitatif berdasarkan skala nyeri. Selain itu, Alat ini dapat memberikan informasi ke *nurse station* mengenai data skala nyeri pasien dengan menggunakan perangkat yang bersifat *wearable* dan data yang dihasilkan dapat dipantau secara langsung melalui *nurse station*.