

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada kehidupan manusia setiap waktunya pasti tidak bisa lepas dari aktivitas. Dalam melakukan aktivitas tersebut, tubuh setiap individu memiliki kemampuan dan daya tahan. Tetapi kemampuan dan daya tahan ini memiliki ambang batas, sehingga dalam keadaan tertentu kemampuan dan daya tahan tersebut tidak bisa menahan lagi [1]. Bahkan aktivitas yang terlalu berat dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama juga dapat merusak jaringan sehingga menyebabkan nyeri.

Nyeri adalah sesuatu yang tidak menyenangkan yang diakibatkan oleh kerusakan jaringan. Nyeri dapat dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, pekerjaan, tingkat pendidikan, gaya hidup individu. Nyeri terbanyak terjadi pada usia 55 - 64 tahun dan penderita nyeri lebih banyak adalah perempuan yaitu sebagai ibu rumah tangga [2]. Seseorang yang menderita atau penderita nyeri akan terganggu dalam melakukan aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang yang mengalami nyeri akan merasa tidak nyaman dan perilakunya akan berubah.

Nyeri tersebut dapat diatasi dan disembuhkan dengan melakukan terapi, yaitu dengan menggunakan *Transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS). Nyeri yang sering terjadi pada bagian tubuh, diantaranya yaitu bagian punggung, pinggang, lengan, dan lutut. Pada bagian-bagian tersebut memiliki ketebalan kulit yang berbeda dan pemberian terapi yang berbeda. Nyeri dapat terjadi pada waktu dan tempat yang tidak diduga. Bahkan nyeri sering terjadi pada saat yang tidak diinginkan. Pemberian terapi TENS pada bagian-bagian nyeri tersebut sesuai dengan tingkat rasa nyeri dan kenyamanan penderita saat

menggunakan terapi. Untuk mendapatkan kenyamanan tersebut, penderita nyeri dapat memilih intensitas, frekuensi, waktu terapi dan mode terapi.

Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) merupakan suatu cara penggunaan energi listrik untuk merangsang sistem saraf melalui permukaan kulit dan terbukti efektif untuk mengurangi berbagai tipe nyeri[3]. TENS lebih efektif dalam menurunkan intensitas nyeri dibandingkan dengan terapi es, karena TENS memiliki mekanisme frekuensi dan amplitude yang dapat diatur berdasarkan intensitas nyeri. Keuntungan dari menggunakan TENS adalah tidak menimbulkan ketagihan, tidak menyebabkan kantuk atau mual, dan dapat dilakukan kapan saja sesuai kebutuhan[4].

Fakta yang terjadi dilapangan penggunaan TENS untuk mengurangi rasa nyeri dalam penggunaan alat terapi tersebut berdasarkan dengan tingkat rasa nyeri dan kenyamanan dalam terapi. Setiap individu memiliki ketebalan kulit dan resistansi yang berbeda-beda, sehingga untuk mendapatkan kenyamanan dalam proses terapi akan berbeda dalam penggunaan. Nyeri yang terjadi pada setiap individu berbeda-beda yaitu nyeri akut dan nyeri kronis, nyeri tersebut memiliki perbedaan pemberian terapi TENS. Terapi yang digunakan untuk nyeri akut yaitu lebih efektif menggunakan *continous mode* dan frekuensi yang tinggi, sedangkan untuk nyeri kronis lebih efektif menggunakan *burst mode* dan frekuensi rendah.

Pada penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Pemberian *Transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) menurunkan intensitas nyeri pada pasien bedah urologi di ruang rawat inap marwah RSU haji Surabaya”. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan TENS pada penderita nyeri pasca bedah urologi, dengan menggunakan rancangan “*Quast Experimental*” dengan populasi target 12 responden di RSU haji Surabaya. Pada penelitian yang telah dilakukan dari 6 responden pasca bedah urologi didapatkan hasil yaitu 100% mengalami nyeri sedang. Hasil *post test* yang didapatkan 50% (3 orang) mengalami penurunan hingga skala nyeri ringan, bahkan 50% (3

orang) mengalami penurunan hingga sampai skala tidak nyeri. Pada penelitian ini menunjukkan pemberian TENS terhadap perubahan nyeri pasien paska bedah urologi memiliki pengaruh terhadap rasa nyeri tersebut. Kelebihan pada penelitian ini menunjukkan alat terapi TENS dapat digunakan sebagai terapi alternatif untuk mengurangi rasa nyeri pasca bedah urologi. Kekurangan pada penelitian ini yaitu hanya melakukan penelitian terhadap nyeri pasca bedah urologi dan tidak dilengkapi dengan spesifikasi alat TENS yang digunakan dalam penelitian[4].

Penelitian selanjutnya dengan judul “Pengaruh terapi TENS dan *EXERCISE* terhadap nyeri pada penderita *Frozen shoulder* di RSUD Dr. Moewardi Surakarta”. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian TENS dan Exercise pada penderita frozen shoulder, dengan menggunakan metode penelitian yaitu *pre test* dan *post test* dengan *quast eksperimental*. Pada penelitian menggunakan sampel dibagi 2 kelompok yaitu variabel intervensi (TENS dan *exercise*) dan variabel control. menunjukkan mean variabel independent dengan perlakuan sebelum intervensi (TENS dan *exercise*) menunjukkan nilai rata-rata sebesar 48,67 dan standar deviasi 15,52 dan setelah perlakuan nilai rata-rata sebesar 15,33 dan standar deviasi 10,77. Sedangkan pada variabel kontrol sebelum sebesar 48,67 dengan standar deviasi 10,08 dan setelah nilai rata-rata sebesar 44,67 dengan standar deviasi 10,47. Pada penelitian ini membuktikan adanya pengaruh pemberian TENS dan Exercise terhadap penurunan nyeri pada penderita *frozen shoulder*. Kelebihan pada penelitian ini memberikan gambaran tentang pengaruh terapi TENS dan exercise terhadap nyeri pada penderita frozen shoulder. Kekurangan pada penelitian ini yaitu hanya melakukan penelitian terhadap nyeri frozen shoulder dan tidak dilengkapi dengan spesifikasi alat TENS yang digunakan dalam penelitian[5].

Penelitian selanjutnya dengan judul “*Immediate Effect of TENS in Pain Management of Musculoskeletal Condition*”. Pada penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui efek langsung dari pemberian frekuensi tinggi dan frekuensi rendah pada alat TENS dalam mengurangi rasa nyeri pasien dalam kondisi muskuloskeletal. Pada penelitian ini menggunakan desain studi percobaan klinis eksperimental pada 30 sampel meliputi pria dan wanita, dengan nyeri muskuloskeletal akut dan kronis. Untuk nyeri akut menggunakan frekuensi tinggi yaitu 80-130 Hz, sedangkan untuk nyeri kronis menggunakan frekuensi rendah yaitu 2-5 Hz. Kelebihan pada penelitian ini yaitu menunjukkan penurunan rasa nyeri yang cukup besar. Kekurangan pada penelitian ini yaitu belum dirancang alat TENS yang digunakan[6].

Penelitian selanjutnya dengan judul “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Using Microcontroller” menggunakan ATmega328 sebagai *microcontroller* dan menggunakan PWM sebagai pembangkit gelombang. Pada alat ini dilengkapi dengan buzzer sebagai peringatan ketika intensitas mencapai batas yang ditetapkan serta LED sebagai indikator. LCD digunakan untuk menampilkan intensitas sinyal yang diberikan ke pasien. Kekurangan pada alat ini masih menggunakan rangkaian power supply dan membutuhkan tegangan dari Perusahaan Listrik Negara (PLN)[7].

Berdasarkan masalah diatas penulis akan membuat alat TENS agar dapat membantu memudahkan dan memberikan kenyamanan yang diinginkan penderita nyeri dalam melakukan terapi, serta memberikan terapi yang lebih efektif. Alat TENS yang akan dibuat merupakan alat *portable*, sehingga mudah dibawa dan digunakan. Pada alat tersebut menyediakan mode dan pengaturan yang lebih lengkap yaitu dengan menambahkan dua mode terapi yaitu *burst* dan *continuous* dimana belum terdapat pada penelitian sebelumnya. Selain itu, pada alat memiliki frekuensi untuk melakukan terapi dari 35 Hz sampai 180 Hz untuk mode *continuous* dan frekuensi 1 Hz dengan semburan 100 Hz untuk mode *burst*. Mode *continuous* digunakan untuk memberikan efek terapi yang nyaman pada pasien, mode ini juga lebih efektif digunakan untuk nyeri akut. Mode

burst digunakan untuk menghasilkan kontraksi otot yang kuat, lebih efektif untuk nyeri kronis. Oleh karena itu, dengan dibuatnya alat ini dapat memberikan terapi nyeri sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Dibutuhkan alat terapi *Transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) untuk mengurangi rasa nyeri yang dilengkapi dengan mode terapi *burst* dan *continuous* agar dapat memberikan terapi untuk nyeri kronis dan akut yang lebih efektif.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok-pokok bahasan permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. waktu terapi yang digunakan 15, 20, 30 menit
2. pemilihan frekuensi memiliki *range* 5 Hz
3. mode yang digunakan *burst* dan *continuous*

1.4 Tujuan Penelitian

Merancang alat "*Transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) portabel berbasis ATmega328P", mengembangkan alat terapi TENS sebelumnya dengan mengubah bentuk alat menjadi lebih mudah dibawa dan digunakan untuk terapi serta menambahkan mode terapi.

1.5 Manfaat Penelitian

Meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan di bidang alat-alat kesehatan, terutama pengaplikasian, penyempurnaan dan mendesain alat khususnya peralatan terapi TENS agar mahasiswa Prodi Teknik Elektromedik Vokasi Muhammadiyah Yogyakarta lebih paham dan mengenal alat terapi TENS.