

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tubuh manusia terdapat organ penting yang mengatur seluruh kinerja tubuh dan pemikiran manusia yaitu otak. Otak merupakan salah satu organ yang fungsinya sangat vital bagi manusia. Banyak sekali gangguan dan penyakit yang bisa berefek buruk bagi kesehatan otak salah satunya adalah depresi.

Depresi adalah gangguan mental yang umumnya ditandai dengan perasaan kehilangan minat melakukan suatu hal, penurunan energi, perasaan bersalah dan kurang konsentrasi. Di tingkat yang paling parah, depresi dapat menyebabkan bunuh diri. Itu mengapa kesehatan otak sangat penting untuk dijaga agar fungsi tubuh dapat berjalan dengan baik (Psikogenesis *et al.*, 2018).

Menurut *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2018 diperkirakan sekitar 322 juta orang mengalami depresi di seluruh dunia, setara dengan 4,4% dari populasi penduduk dunia. Hampir setengah populasi berada di wilayah Asia Tenggara dan Pasifik. Gangguan depresi menjadi kontributor terbesar kematian akibat bunuh diri dengan jumlah mendekati 800.000 per tahun. Data Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2018 juga menunjukkan prevalensi depresi di Indonesia untuk usia 15 tahun ke atas mencapai sekitar 15,6 juta orang atau 6,1% dari jumlah seluruh penduduk Indonesia dan hanya sekitar 9% dari jumlah tersebut yang mendapatkan perawatan terapi (Pingkan *et al.*, 2020).

Pilihan pengobatan untuk gangguan terkait depresi didasarkan pada intervensi terapi perilaku farmakologis dan kognitif. Terapi farmakologis terdiri dari pemberian resep berbagai kelas obat dengan efek samping yang signifikan

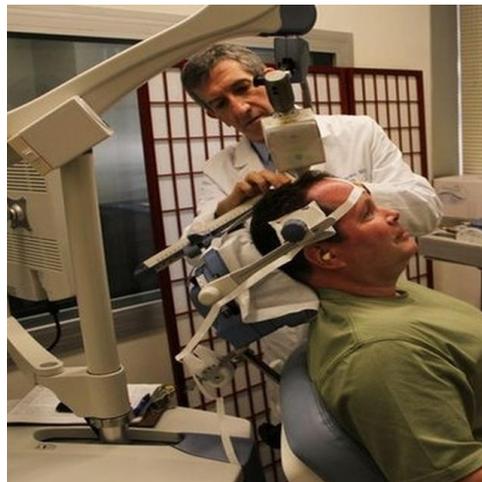
dengan harga yang mahal dan tidak mudah didapat. Hal ini tentu dapat menyebabkan rendahnya kepatuhan terhadap pengobatan. Oleh karena itu, metode alternatif dan pelengkap yang dapat meningkatkan kualitas hidup, dan mengurangi tingkat pada pasien yang didiagnosis mengalami depresi perlu dieksplorasi (Pingkan *et al.*, 2020). Teknik stimulasi otak merupakan alternatif terapi kognitif untuk menilai dan mengobati gangguan terkait depresi secara *non invasif*. Teknik stimulasi yang ada adalah dengan menggunakan alat *Electroconvulsive Therapy* (ECT), *stimulation magnetik transkraniial* (TMS) dan *transcranial Direct Current stimulation* (tDCs) (Ec and Basoeki, 2019).

Terapi *elektrokonvulsive* yang disingkat ECT dikenal sebagai terapi kejutan listrik yang efektif dalam mengobati depresi dan gangguan jiwa dengan menggunakan aliran listrik yang dialirkan ke tubuhnya seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. Sebelum pasien menjalani terapi terlebih dahulu diberi obat bius ringan dan kemudian disuntik dengan penenang otot. Dengan menggunakan terapi ini memicu kehilangan memori jangka panjang atau pendek. Sekitar setengah dari pasien yang menjalani terapi ini mengalami efek samping tersebut. Tentu saja dengan terapi ini selain dari biaya yang mahal, terapi ini juga dapat menyebabkan efek samping yang buruk (Scharfstein and Gaurf, 2013).



Gambar 1.1 Terapi Pasien dengan *Elektrokonvulsive*

Terapi stimulasi *magnetik transkranial* (TMS) adalah bentuk stimulasi otak *non invasif* yang bekerja dengan melakukan induksi arus listrik ke dalam otak dengan menggunakan medan magnet berdenyut yang dihasilkan di luar otak di dekat kulit kepala seperti yang terlihat pada Gambar 1.2. Berbeda dengan terapi menggunakan ECT, pada terapi ini untuk menjaga agar pasien tetap diam dan perangkat terpasang dengan benar, pasien berbaring di kursi dan perangkat dipegang dengan aman di kepala. Terapi dengan TMS ini juga masih tergolong mahal dan tidak efektif karena memerlukan prosedur yang harus dilakukan oleh seorang terapis (Ec and Basoeki, 2019).



Gambar 1.2 Terapi Pasien dengan TMS

Dalam beberapa tahun terakhir, kedua terapi dengan teknik stimulasi otak tersebut sudah lama terlupakan. Stimulasi arus balik transkranial (tDCS) mungkin adalah salah satu solusi terapi dari permasalahan diatas. Terapi tDCs telah berkembang pesat pada kalangan terapis karena menggunakan prosedur terapi sederhana yang bisa dilakukan hanya dengan dirumah (Ec and Basoeki, 2019).

Alat tDCs menggunakan teknik sederhana yaitu dengan arus searah yang konstan dan rendah, yang dialirkan melalui dua buah elektroda (anoda dan

katoda). Elektroda ini diaplikasikan ke kepala pada titik-titik terapi untuk depresi dengan efek yang tidak membahayakan. Penelitian sebelumnya telah melaporkan efek samping yang relatif ringan dari tDCS sebagai contoh, sensasi kesemutan pada kulit kepala dibandingkan dengan kedua terapi yang sebelumnya telah disebutkan. Prinsip kerjanya yaitu Anoda (positif) mendepolarisasi ambang membran saraf, sedangkan katoda (negatif) mengalami *hiperpolarisasi*. Teknik ini telah digunakan dalam pengaturan klinis untuk merangsang area *korteks motorik* dengan menggunakan stimulasi arus 1.0mA, 1.5mA dan 2 mA dengan elektroda berukuran 35 cm^2 ($5 \times 7 \text{ cm}$) atau ($5 \times 5 \text{ cm}$) dan dalam jangka waktu 20-30 menit tiap sesinya dengan total 8 sesi yang dilakukan selama 3 minggu. Aturan ini telah terbukti sebagai level maksimum teraman yang dapat digunakan. Arus 2mA adalah tingkat maksimum yang direkomendasikan berdasarkan parameter yang digunakan dalam hampir semua studi ilmiah tentang topik ini (Yotnuengnit *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan diatas maka dirancang alat *Prototype tDCs (transcranial Direct Current stimulation)* Sebagai Terapi Depresi di Otak yang *portable* dengan menggunakan komponen elektronika maju yang mudah didapatkan dipasaran Indonesia. Pada *prototype* ini terapi menggunakan pemilihan arus DC yaitu 1.0, 1.5 dan 2.0 mA. Tampilan *setting prototype* menggunakan *display OLED (Organic Light Emitting Diode)* yang menampilkan *setting* arus dan *timer*. *Setting timer* pada *prototype* dapat diatur mulai dari 20-30 menit. Pada *prototype* ini juga dilengkapi dengan *safety* sistem dengan menggunakan *buzzer* yang berfungsi sebagai indikator waktu terapi telah selesai

dan tombol *emergency stop* untuk menghentikan proses terapi saat masih berjalan apabila menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan pada pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merumuskan permasalahan yang ada yaitu:

Bagaimana merancang *prototype tDCs* sebagai terapi depresi yang *portable*, ekonomis, efektif dan efisien, kemudian dapat memberikan *output* nilai arus dan waktu terapi yang sesuai dengan yang diatur?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya masalah yang ada dalam instrument pengukuran, maka dalam tugas akhir ini akan dibatasi masalahnya sebagai berikut:

1. Mengukur *output* arus pada *prototype* dengan IC LM317 yang diterima pasien dengan nilai arus yaitu (1.0, 1.5 dan 2.0 mA) menggunakan multimeter standar merk Dekko DM-136A.
2. Mengukur waktu terapi dengan menggunakan *stopwatch* pada waktu *setting* 20, 25 dan 30 menit.
3. Memberikan terapi ke otak melalui dua buah elektroda yaitu anoda dan katoda yang dipasang sesuai dengan letak titik depresi pada otak.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan desain eksperimental dengan menggunakan tDCS pada pengurangan gejala depresi yang dapat lebih efisien dengan ukuran *portable* sehingga praktis dan tentu saja lebih ekonomis dalam penggunaannya dan menggunakan komponen yang mudah didapatkan di pasaran.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat dari penelitian adalah untuk memberikan terapi yang nyaman dan aman kepada pasien dalam mengurangi tingkat depresi yang diharapkan agar hafalan dalam pembelajaran meningkat.

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dalam pembuatan *prototype tDCs* sebagai alat terapi depresi pada otak adalah:

1. Bagi seorang terapis dapat membantu untuk mengetahui efektifitas yang diterima pasien setelah menggunakan alat tDCs ini.
2. Membantu mengurangi efek buruk apabila saat terapi terdapat efek yang tidak seharusnya terjadi terhadap pasien dengan menggunakan fasilitas *emergency stop* dan indikator terapi telah selesai menggunakan *buzzer*.