

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini telah memungkinkan pemanfaatan alat dan media interaktif untuk mendukung terapi musik, khususnya bagi anak-anak berkebutuhan khusus, seperti anak-anak dengan gangguan spektrum autisme. Gangguan spektrum autisme merupakan gangguan perkembangan yang ditandai dengan gangguan komunikasi, interaksi sosial, dan perilaku repetitif (Nurhidayah dkk., 2022). Musik telah lama diakui sebagai alat terapi yang efektif dalam membantu perkembangan kognitif, emosional, dan sosial, terutama bagi anak-anak autis. Terapi musik dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi, ekspresi emosi, fokus perhatian, interaksi sosial, serta keterampilan esensial lainnya pada individu dengan gangguan spektrum autisme (Revanya Josephine dkk., 2023). Menurut (Anam dkk., 2021), pada anak autisme, apabila diberikan terapi musik dapat memperbaiki dan mengubah perilaku, memperbaiki kontak mata, meningkatkan perhatian bersama, mengembangkan kesadaran komunikasi, serta dapat membantu tubuh, menurunkan kecemasan, dan mengurangi gejala emosional dan hiperaktivitas.

Pada penelitian sebelumnya milik (Budi Wahyu Nugroho, 2016), teknologi yang digunakan mengandalkan prototype alat terapi autis berbasis Arduino dengan variasi suara lumba-lumba. Meskipun berhasil meningkatkan perkembangan motorik anak autis, alat ini memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan keypad

sebagai antarmuka utama hanya memungkinkan interaksi terbatas, yang kurang cocok untuk anak-anak autisme yang memerlukan metode yang lebih intuitif dan visual. Selain itu, penelitian sebelumnya tidak dilengkapi dengan deteksi otomatis, sehingga anak harus memulai interaksi secara manual, yang mungkin tidak sesuai dengan kebiasaan atau kebutuhan mereka. Penggunaan *headphone* juga belum diterapkan, padahal *headphone* dapat memberikan pengalaman musik yang lebih pribadi dan fokus.

Pengembangan pada penelitian ini mengarah pada penggunaan sensor PIR untuk deteksi otomatis, TFT *touchscreen* sebagai antarmuka yang lebih interaktif, dan *headphone* untuk pengalaman musik yang lebih disesuaikan dengan kebutuhan terapi. Musik yang didengarkan dapat memberikan suasana yang menyenangkan serta dapat mempengaruhi proses kognitif anak dengan cara yang positif (Putu Sumartini dkk., 2020). Musik yang tepat dapat merangsang otak untuk lebih aktif dan meningkatkan fungsi kognitif, seperti daya ingat, konsentrasi, dan pemecahan masalah. Durasi terapi yang dianjurkan adalah minimal 30 menit dan maksimal 60 menit, dengan jenis musik yang bisa diberikan adalah murrotal Al-Qur'an dan musik klasik (Afdhal dkk., 2021). Rekomendasi dalam penelitian ini adalah melakukan intervensi terapi musik dengan metode improvisasi, serta menggunakan jenis musik murrotal Al-Qur'an dan musik klasik, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi anak.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat musik digital interaktif berbasis Arduino, dengan menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan anak secara otomatis, serta TFT *touchscreen* sebagai antarmuka yang lebih mudah digunakan dan lebih interaktif dibandingkan dengan

keypad. Penggunaan TFT *touchscreen* memungkinkan tampilan yang lebih jelas dan interaktif, serta memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan terapi dengan preferensi individu anak. Terapi yang berbasis musik ini akan membantu meningkatkan kemampuan berkomunikasi, ekspresi emosi, fokus perhatian, dan interaksi sosial pada anak-anak autisme dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif (Revanya Josephine dkk., 2023).

Alat ini diharapkan tidak hanya memberikan pengalaman terapi yang lebih inklusif dan menyenangkan, tetapi juga memberikan solusi yang lebih terjangkau dan mudah diakses. Dengan fitur-fitur yang dapat disesuaikan, alat ini memungkinkan anak untuk berinteraksi lebih aktif, sekaligus memberikan pendamping atau terapis kemudahan dalam memantau perkembangan anak selama sesi terapi. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung perkembangan kognitif, sosial, dan emosional anak-anak berkebutuhan khusus, khususnya anak-anak dengan gangguan spektrum autisme.

Berdasarkan pertimbangan ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang pengembangan alat musik digital interaktif yang dikendalikan menggunakan Arduino, dengan judul: **“Pengembangan Alat Musik Digital Interaktif Berbasis Arduino Untuk Terapi Anak Berkebutuhan Khusus.”**

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Bagaimana Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat mengontrol sistem alat musik digital interaktif berbasis Arduino untuk terapi anak berkebutuhan khusus secara keseluruhan?
2. Bagaimana sensor PIR dapat mendeteksi keberadaan anak berkebutuhan khusus dan menampilkan pesan “Silahkan gunakan *headphone*-nya” secara otomatis sebelum masuk ke menu utama?
3. Bagaimana TFT LCD *touchscreen* dapat menampilkan pilihan musik dan durasi pemutaran dengan jelas?
4. Bagaimana potensiometer dapat mengatur volume musik dengan akurat dan responsif?
5. Bagaimana DFPlayer Mini dan *headphone* dapat mengeluarkan suara musik dengan kualitas yang baik dan sesuai dengan pengaturan?
6. Bagaimana LED dapat digunakan untuk memberikan umpan balik visual yang jelas mengenai status pemutaran musik?
7. Bagaimana *headphone* dapat digunakan untuk mendengarkan musik dengan jelas?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, dan agar tidak terlalu luasnya permasalahan dan pemecahan masalah dari tujuan yang dicapai, maka perlu dibatasi lingkup masalah tersebut. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pengendali utama dalam sistem interaktif musik digital ini.

2. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi keberadaan anak berkebutuhan khusus dan secara otomatis menampilkan pesan “Silahkan gunakan *headphone*-nya” sebelum menampilkan menu utama.
3. TFT *touchscreen* digunakan untuk menampilkan pilihan musik yang dapat dipilih dan menampilkan durasi pemutaran musik.
4. Potensiometer digunakan untuk mengontrol volume musik yang diputar.
5. DFPlayer Mini digunakan untuk memutar musik yang disimpan dalam kartu SD dan mengeluarkan suara melalui *headphone*.
6. LED digunakan sebagai indikator visual untuk menandakan status pemutaran musik atau pilihan mode yang dipilih.
7. *Headphone* digunakan untuk mendengarkan suara musik secara pribadi oleh anak sebagai bagian dari terapi.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, penulis dapat mengambil beberapa hipotesa, yaitu :

1. Diharapkan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat mengontrol alat dengan baik.
2. Diharapkan sensor PIR dapat mendeteksi keberadaan anak berkebutuhan khusus dengan baik, sehingga secara otomatis menampilkan pesan “Silahkan gunakan *headphone*-nya” sebelum menampilkan menu utama.
3. Diharapkan TFT *touchscreen* dapat menampilkan pilihan musik dan durasi pemutaran dengan jelas, memungkinkan pengguna untuk memilih musik.

4. Diharapkan potensiometer dapat mengontrol volume musik dengan responsif, memberikan kontrol yang mudah bagi pengguna untuk menyesuaikan volume suara sesuai preferensi.
5. Diharapkan DFPlayer Mini dan *headphone* dapat mengeluarkan suara musik dengan jelas dan sesuai dengan pengaturan yang telah dipilih, menghasilkan kualitas suara yang sesuai untuk kebutuhan terapi.
6. Diharapkan LED dapat memberikan umpan balik visual yang efektif, menandakan status pemutaran musik, sehingga anak dapat memahami dengan jelas apa yang sedang terjadi.
7. Diharapkan *headphone* dapat mengeluarkan suara dengan jelas dan sesuai dengan pilihan musik.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diinginkan dalam pembuatan alat musik digital ini sebagai berikut:

1. Merancang sistem alat musik digital interaktif yang menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama dalam terapi musik untuk anak-anak berkebutuhan khusus.
2. Merancang sistem yang dapat membantu dalam proses terapi dengan memanfaatkan teknologi berbasis Sensor Pir, TFT *touchscreen*, dan DFPlayer Mini untuk memberikan stimulasi suara yang sesuai.
3. Mengoptimalkan pengalaman belajar dan terapi bagi anak berkebutuhan khusus melalui tampilan pilihan musik yang mudah dipahami, kontrol yang

responsif, serta penggunaan *headphone* untuk pengalaman Musik yang lebih personal.

4. Menerapkan ilmu dan pengetahuan yang telah diperoleh selama kuliah dalam pengembangan alat interaktif berbasis teknologi.
5. Menambah pengalaman praktis dalam mengaplikasikan teori-teori yang diterima selama kuliah dalam proyek pengembangan alat terapi.
6. Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pada program studi Jurusan Sistem Komputer fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan manfaat penelitian diatas, maka ditentukan manfaat penelitian sebagai berikut :

A. Bagi Penulis

1. Manfaat penelitian ini bagi penulis adalah sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sekaligus untuk dapat menambah pengetahuan di bidang elektronika, komputer, dan teknologi interaktif.
2. Untuk memperluas wawasan dan meningkatkan pengetahuan dalam pemanfaatan komponen-komponen seperti Sensor PIR, TFT *touchscreen* dan DFPlayer Mini.
3. Sebagai bukti kemampuan penulis dalam merancang dan mengimplementasikan alat interaktif berbasis teknologi yang dapat membantu anak berkebutuhan khusus.

B. Bagi Program Studi

1. Menambah referensi dalam memperbanyak literatur bagi mahasiswa yang berhubungan dengan Arduino dan teknologi interaktif.
2. Meningkatkan reputasi program studi dengan hasil penelitian yang relevan dan inovatif dalam bidang teknologi interaktif.
3. Menambah kontribusi pada penelitian dan pengembangan di bidang alat bantu terapi untuk anak berkebutuhan khusus.

C. Bagi Masyarakat

1. Menyediakan contoh solusi teknologi yang dapat diterapkan untuk membantu anak berkebutuhan khusus dalam proses terapi musik.
2. Mempermudah proses terapi anak-anak dengan kebutuhan khusus serta diharapkan mampu meningkatkan kualitas hidup mereka.
3. Membantu masyarakat untuk mengetahui dan mengembangkan teknologi interaktif yang lebih inklusif untuk berbagai kebutuhan. Menjadi acuan bagi pengembangan alat-alat serupa yang bermanfaat dalam bidang pendidikan dan terapi anak-anak.