

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Musik selalu menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Lebih dari sekadar hiburan, musik memiliki kekuatan besar untuk memengaruhi aspek sosial, budaya, dan psikologis masyarakat, bahkan mampu menjembatani perbedaan bahasa dan menyatukan berbagai kelompok layaknya bahasa universal (Arora & Abhinav Tyagi, 2022).

Drum dikenal sebagai alat musik ritmis purba yang punya peran penting di antara berbagai instrumen musik lainnya. Sejarah mencatat penggunaan drum sudah ada sejak 3000-2700 SM di Mesopotamia, baik untuk ritual maupun komunikasi (Scott & Andrew Morrison, 2022). Hingga kini, drum tetap menjadi inti banyak genre musik, dari jazz dan rock sampai musik tradisional. Namun, drum akustik konvensional memiliki beberapa keterbatasan, seperti dimensi fisik yang besar, intensitas suara yang tinggi (bising), serta tingkat portabilitas yang rendah.

Perkembangan teknologi digital melahirkan drum elektronik sebagai solusi, mengatasi beberapa keterbatasan drum akustik. Namun, banyak model drum elektronik masih kurang ideal dalam hal ukuran dan fleksibilitas. Selain itu, drum yang sepenuhnya berbasis *software* meskipun sangat fleksibel, seringkali kurang memberikan kesan natural saat dimainkan. Sehingga dapat mengurangi rasa koneksi antara pemain dan suara yang dihasilkan (Williams & Overholt, 2021).

Inovasi terkini di bidang sensor gerak dan komunikasi nirkabel membuka jalan baru untuk sistem drum virtual yang lebih praktis. Sensor akselerometer tiga sumbu sudah terbukti efektif mendeteksi gerakan untuk aplikasi musik interaktif (Farhad Hossain dkk., 2020). Sementara itu, protokol ESP-NOW pada mikrokontroler ESP32 menawarkan solusi transmisi data nirkabel dengan latensi sangat rendah, sehingga ideal untuk aplikasi musik *real-time* (Espressif Systems, 2021). Penggunaan kombinasi teknologi ini dapat meningkatkan pengalaman bermain musik dengan memberikan respons yang lebih cepat dan akurat.

Berdasarkan perkembangan teknologi dan tantangan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem drum virtual yang memanfaatkan

sensor akselerometer dan magnetometer serta teknologi nirkabel untuk menciptakan pengalaman bermusik yang lebih fleksibel dan portabel. Sistem ini dirancang untuk dapat terintegrasi dengan *software Digital Audio Workstation* (DAW) seperti FL Studio, sehingga dapat digunakan baik untuk keperluan latihan maupun produksi musik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sensor akselerometer, magnetometer dan juga sensor piezoelektrik untuk deteksi pukulan stik dan injakan pedal drum secara nirkabel.
2. Bagaimana mengimplementasikan komunikasi sistem dengan latensi rendah.
3. Bagaimana mengintegrasikan data sensor yang diterima oleh modul *receiver* dengan *software* DAW.
4. Bagaimana jika menginginkan fitur penggantian *preset* drum secara virtual.

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah:

- 1) Proyek ini menggunakan empat modul ESP32, dua modul untuk stik, satu modul untuk pedal, serta satu modul sebagai *receiver* yang saling terkoneksi dengan protokol ESP-NOW.
- 2) Integrasi dari sensor akselerometer, magnetometer akan digunakan untuk deteksi pukulan stik drum. Sementara itu, deteksi injakan pedal drum akan menggunakan sensor piezoelektrik.
- 3) *Software Digital Audio Workstation* (DAW) yang akan digunakan untuk menghasilkan suara drum adalah FL Studio.
- 4) Implementasi penggantian *preset* drum akan terbatas pada 2 *preset* yang telah ditentukan.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Terdapat tujuan dilakukan penelitian ini, yaitu:

- 1) Merancang dan mengimplementasikan sensor akselerometer, magnetometer dan juga sensor piezoelektrik untuk deteksi pukulan stik dan injakan pedal drum secara nirkabel.
- 2) Mengimplementasikan komunikasi sistem dengan latensi rendah.
- 3) Mengintegrasikan data sensor yang diterima oleh modul *receiver* dengan *software* DAW.
- 4) Menambahkan fitur penggantian *preset* drum secara virtual.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam bidang komunikasi nirkabel, pengolahan sinyal sensor, dan integrasi perangkat keras dengan *software*.
2. Menyediakan alternatif drum elektronik yang portabel dan terjangkau.
3. Memberikan solusi drum virtual untuk musisi dengan keterbatasan ruang.
4. Memfasilitasi pembelajaran alat musik drum dengan teknologi modern.