

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem 3D Scanner berbasis Arduino Nano yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pemindaian berhasil dibangun dan mampu mengintegrasikan berbagai komponen seperti Arduino Nano, sensor VL53L0X, dua motor stepper, LCD I2C, dan SD Card Module secara fungsional. Semua perangkat bekerja secara sinkron sesuai desain pemrograman.
2. Sensor ToF (VL53L0X) menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik, terutama pada permukaan tidak mengkilap dan sudut kemiringan tertentu. Hasil kalibrasi menunjukkan error $\pm 2-3$ mm untuk jarak 40–170 mm. Namun, pada permukaan mengkilap ditemukan deviasi lebih tinggi akibat pantulan cahaya inframerah.
3. Motor stepper horizontal dan vertikal bekerja sesuai perhitungan teoritis. Motor horizontal mencatat 1600 langkah untuk rotasi 360° dengan microstepping 1/4, sedangkan motor vertikal menghasilkan gerakan naik-turun sebesar 0.5 mm per langkah.
4. Konversi koordinat dari jarak mentah menjadi titik XYZ berhasil dilakukan dengan pendekatan transformasi polar ke kartesian. Data point cloud divisualisasikan dalam MeshLab dan menunjukkan bentuk objek yang sesuai dengan geometri aslinya pada objek dengan permukaan tidak mengkilap serta berbentuk silindris.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil data yang telah diperoleh, terdapat beberapa hal yang perlu perhatian dalam proses perancangan alat maupun selama tahap pengujian. Sistem ini masih memiliki potensi untuk terus dikembangkan guna memperbaiki kekurangan yang ada dan meningkatkan kinerja sistem secara efektif. Sebagai evaluasi dan masukan untuk menyempurnakan sistem, akan disampaikan beberapa saran yaitu :

1. Perbaikan Pembacaan pada Permukaan Reflektif

Disarankan untuk menambahkan lapisan difusi atau bahan pelapis pada permukaan objek saat pemindaian untuk mengurangi error pembacaan akibat refleksi berlebih, atau mempertimbangkan penggunaan sensor ToF dengan filtering optik yang lebih stabil.

2. Optimalisasi Kecepatan Pemindaian

Proses pemindaian vertikal masih memerlukan waktu yang sangat lama. Perlu dilakukan evaluasi terhadap logika delay dan pengaturan step untuk mempercepat waktu pemindaian tanpa mengorbankan akurasi.

3. Ekspor Data Langsung ke Format 3D Mesh

Untuk mempermudah pengguna akhir, sebaiknya ditambahkan fungsi konversi otomatis dari file .txt ke format .ply atau .stl agar dapat langsung dibuka di perangkat lunak CAD tanpa melalui tahapan manual.