

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Implementasi *Clustering K-Means++* Pada Data Produk NG (*No Good*) PT NSK Bearings Manufacturing Indonesia dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan algoritma K-Means++ dalam proses pengelompokan data kecacatan produk berhasil dilakukan dengan baik. Metode ini mampu menghasilkan pembentukan *cluster* yang lebih optimal dan stabil dibandingkan K-Means konvensional, karena pemilihan *centroid* awal dilakukan secara lebih efisien. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan *silhouette score*, jumlah *cluster* optimal yang diperoleh adalah tiga ( $k=3$ ), yaitu Cacat Rendah, Cacat Sedang, dan Cacat Tinggi.
2. Hasil *clustering* mampu mengidentifikasi pola kecacatan produk secara lebih terstruktur, sehingga perusahaan dapat mengetahui area produksi yang berpotensi menimbulkan cacat tinggi. Informasi ini mendukung efisiensi biaya produksi dengan membantu perusahaan dalam menekan jumlah produk cacat (*defect*) serta meminimalkan kebutuhan proses ulang (*rework*).
3. Implementasi algoritma K-Means++ menggunakan *framework* Streamlit menghasilkan sistem analisis data interaktif yang mudah digunakan oleh pengguna. Sistem ini mampu menampilkan proses pengelompokan, hasil evaluasi model, serta visualisasi data. Hal ini mempermudah pihak perusahaan

dalam melakukan analisis produk cacat sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dalam proses peningkatan kualitas produksi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, berikut saran yang dapat dipertimbangkan.

1. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menghubungkan ke *database* perusahaan secara *real-time*, sehingga proses analisis kecacatan dapat dilakukan secara otomatis dan berkelanjutan tanpa perlu *input* manual.
2. Disarankan untuk menambahkan lebih banyak variabel yang relevan, seperti parameter suhu, tekanan mesin, waktu produksi, dan bahan baku yang digunakan. Hal ini diharapkan dapat memberikan hasil klasterisasi yang lebih mendalam dan akurat dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan.