

BAB I PENDAHULUAN

1.1.1 LATAR BELAKANG

Sektor pertanian mempunyai peran strategis dalam pembangunan nasional karena berkaitan langsung dengan penyediaan pangan, penyerapan tenaga kerja, dan keberlanjutan ekonomi masyarakat. Keberhasilan kegiatan pertanian tidak hanya ditentukan oleh luas lahan dan jenis komoditas, tetapi juga oleh ketersediaan sarana produksi pertanian yang mampu menunjang pertumbuhan tanaman. Salah satu sarana produksi yang sangat penting adalah pupuk, karena pupuk berfungsi menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman agar proses pertumbuhan, pembentukan akar, pembungaan, pembentukan buah, dan peningkatan hasil panen dapat berlangsung secara optimal.

Dalam kegiatan pertanian modern, pupuk majemuk NPK banyak digunakan karena mengandung tiga unsur hara makro utama, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, fosfor berperan dalam pembentukan akar dan perkembangan generatif, sedangkan kalium berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman serta kualitas hasil panen. Formulasi NPK 15-15-15 menunjukkan bahwa kandungan masing-masing unsur N, P, dan K berada pada komposisi yang seimbang, sehingga produk ini banyak digunakan untuk mendukung kebutuhan pemupukan pada berbagai jenis tanaman.

Kualitas pupuk NPK tidak hanya ditentukan oleh kandungan unsur hara, tetapi juga oleh karakteristik fisik produk. Parameter seperti kesesuaian kadar NPK, ukuran granul, keseragaman bentuk, kekerasan granul, kadar air, dan kecenderungan menggumpal menjadi indikator penting untuk memastikan pupuk mudah diaplikasikan, tidak rusak selama penyimpanan, dan tetap memenuhi spesifikasi sampai ke pengguna akhir. Kasmadi *et al.* (2019) menjelaskan bahwa pada pupuk majemuk formula 15-15-15+5S, distribusi ukuran partikel dan kekuatan hancur granul merupakan sifat penting yang digunakan untuk menilai mutu fisik pupuk granul. Pendapat tersebut menunjukkan bahwa mutu pupuk NPK perlu dilihat secara menyeluruh, baik dari aspek kimia maupun aspek fisiknya.

Selain itu, proses pembentukan granul sangat dipengaruhi oleh kondisi operasi proses produksi. Przywara *et al.* (2021) menunjukkan bahwa parameter operasi pada proses pan granulation berpengaruh signifikan terhadap ukuran partikel rata-rata dan kekuatan tekan granul. Temuan tersebut memperkuat bahwa perubahan kecil pada kondisi operasi dapat menimbulkan variasi kualitas produk. Walker *et al.* (1998) juga menegaskan bahwa pada pupuk NPK granular, kecenderungan penggumpalan berkaitan dengan sifat tarik granul, kandungan air bebas, dan mekanisme adhesi kapiler. Dengan demikian, pengendalian kadar air, ukuran granul, dan kekuatan granul menjadi aspek penting dalam menjaga kualitas pupuk NPK selama proses produksi, penyimpanan, dan distribusi.

PT Petrokimia Gresik merupakan salah satu perusahaan pupuk nasional yang memiliki peran penting dalam penyediaan pupuk untuk sektor pertanian. Perusahaan ini menghasilkan berbagai jenis pupuk, baik pupuk tunggal maupun pupuk majemuk, salah satunya pupuk NPK reaksi 15-15-15. Produk NPK reaksi diproduksi melalui proses kimia dan fisik yang kompleks, mulai dari pencampuran bahan baku, proses reaksi, granulasi, pengeringan, pendinginan, penyaringan, hingga pengemasan. Setiap tahapan proses tersebut mempunyai potensi variasi yang dapat mempengaruhi mutu akhir produk.

Objek penelitian dipilih pada proses produksi pupuk NPK reaksi 15-15-15 di Pabrik NPK Reaksi 2 PT Petrokimia Gresik karena unit ini memiliki karakteristik proses yang sesuai untuk dikaji menggunakan pendekatan pengendalian kualitas berbasis data. Pertama, produk yang dihasilkan merupakan pupuk majemuk dengan spesifikasi mutu yang jelas, sehingga setiap penyimpangan terhadap kadar unsur hara, ukuran granul, kekerasan granul, dan kadar air dapat diidentifikasi sebagai ketidaksesuaian kualitas. Kedua, proses produksi di Pabrik NPK Reaksi 2 terdiri atas tahapan reaksi dan granulasi yang sensitif terhadap perubahan kondisi operasi, sehingga variasi proses dapat berdampak langsung terhadap karakteristik produk akhir. Ketiga, unit ini memiliki data produksi dan data produk cacat yang dapat digunakan untuk menghitung tingkat kecacatan, Defects Per Million Opportunities (DPMO), dan level sigma.

Berdasarkan pengamatan awal pada proses produksi pupuk NPK reaksi 15-15-15 di Pabrik NPK Reaksi 2, masih ditemukan variasi kualitas produk. Variasi

tersebut antara lain berupa ketidaksesuaian kadar unsur NPK, ukuran granul yang tidak seragam, kekerasan granul yang kurang optimal, serta kadar air yang berpotensi menyebabkan produk menggumpal. Apabila kondisi ini tidak dikendalikan, perusahaan dapat mengalami peningkatan produk cacat, rework, penurunan efisiensi proses, dan penurunan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan metode pengendalian kualitas yang mampu mengukur kondisi proses secara kuantitatif, mengidentifikasi penyebab utama kecacatan, serta merumuskan usulan perbaikan yang tepat.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk meningkatkan kualitas proses manufaktur adalah Six Sigma. Kwak dan Anbari (2006) menyatakan bahwa Six Sigma merupakan pendekatan manajemen berbasis proyek yang bertujuan memperbaiki produk, layanan, dan proses melalui pengurangan cacat secara berkelanjutan. Montgomery dan Woodall (2008) juga menjelaskan bahwa Six Sigma mengintegrasikan metode statistik dalam proses pengembangan dan perbaikan kualitas, sehingga keputusan perbaikan dapat didasarkan pada data. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan Six Sigma dipilih karena mampu menghubungkan data kecacatan produk dengan ukuran kinerja proses berupa DPMO dan level sigma.

Penerapan Six Sigma pada penelitian ini didukung oleh siklus DMAIC, yaitu Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control. De Mast dan Lokkerbol (2012) menjelaskan bahwa DMAIC berfungsi sebagai kerangka pemecahan masalah yang terstruktur, terutama untuk masalah yang memiliki karakteristik kualitas terukur dan membutuhkan pembuktian berbasis data. Pada tahap Define, penelitian mendefinisikan masalah kualitas dan Critical to Quality (CTQ). Tahap Measure digunakan untuk mengukur tingkat kecacatan dan level sigma. Tahap Analyze digunakan untuk mencari akar penyebab cacat. Tahap Improve merumuskan usulan perbaikan, sedangkan tahap Control menyusun langkah pengendalian agar perbaikan dapat dipertahankan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai usulan peningkatan kualitas produk pupuk NPK reaksi 15-15-15 dengan menggunakan metode Six Sigma penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai kondisi kualitas produk, tingkat kecacatan, penyebab utama

terjadinya cacat, serta usulan perbaikan yang dapat diterapkan pada proses produksi di Pabrik NPK Reaksi 2 PT Petrokimia Gresik. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam meningkatkan stabilitas proses, menurunkan tingkat kecacatan, dan menjaga kualitas pupuk NPK reaksi 15-15-15 secara berkelanjutan.

1.2 RUMUSAN PERMASALAHAN

Berlandaskan konteks penjelasan di atas, dapat diidentifikasi bahwa masalah utama yang dihadapi oleh Pabrik NPK Reaksi 2 PT Petrokimia Gresik berkaitan dengan variasi kualitas produk pupuk NPK reaksi 15-15-15 yang masih terjadi dalam proses produksi. Variasi kualitas tersebut berpotensi menyebabkan produk tidak sesuai spesifikasi yang sudah ditentukan perusahaan. Untuk itulah, rumusan permasalahan yang dipergunakan terlampir berikut.

1. Bagaimana kondisi kualitas pupuk NPK reaksi 15-15-15 yang dihasilkan oleh Pabrik NPK Reaksi 2 PT Petrokimia Gresik saat ini?
2. Berapa tingkat kecacatan (DPMO) dan level sigma pada proses produksi pupuk NPK reaksi 15-15-15 di Pabrik NPK Reaksi 2?
3. Serangkaian faktor apa saja yang mengakibatkan adanya cacat dalam hasil produksi pupuk NPK reaksi 15-15-15?
4. Saran perbaikan apa yang bisa diaplikasikan untuk memaksimalkan kualitas pupuk NPK reaksi 15-15-15 melalui penggunaan metode Six Sigma?
5. Bagaimana langkah pengendalian yang dapat dilakukan agar kualitas produk tetap terjaga setelah dilakukan perbaikan?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Penulisan studi tersebut mempunyai tujuan dalam beberapa substansi, antara lain.

1. Memiliki pengetahuan tentang kondisi kualitas pupuk NPK reaksi 15-15-15 yang diproduksi oleh Pabrik NPK Reaksi 2 PT Petrokimia Gresik.
2. Mengukur tingkat kecacatan produk serta menentukan skor DPMO serta tingkatan sigma dalam proses pembuatan pupuk NPK reaksi 15-15-15.

3. Melakukan suatu proses identifikasi terhadap serangkaian faktor yang menjadi sebab utama munculnya cacat produk menggunakan pendekatan Six Sigma.
4. Menyusun usulan perbaikan proses produksi untuk meningkatkan kualitas pupuk NPK reaksi 15-15-15.
5. Merancang langkah pengendalian kualitas untuk menjaga keberlanjutan perbaikan yang telah dilakukan.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Peneliti mengharapkan supaya temuan dalam studi ini bisa bermanfaat bagi beberapa pihak berikut.

1. **Perusahaan**

Memberi masukan dan rekomendasi kepada PT Petrokimia Gresik, khususnya Pabrik NPK Reaksi 2, dalam upaya meningkatkan kualitas produk dan mengurangi tingkat kecacatan produksi.

2. **Akademisi**

Menjadi referensi dan bahan kajian bagi mahasiswa dan peneliti dalam penerapan metode Six Sigma pada industri pupuk atau industri manufaktur sejenis.

3. **Penulis**

Memberikan sumber pengetahuan baru dan pengalaman dalam penerapan konsep pengendalian dan peningkatan kualitas secara *real*, pada lingkungan perindustrian.

1.5 BATASAN MASALAH

Supaya bisa memfokuskan topik penjelasan pada kajian tersebut, sehingga ditetapkan pembatasan masalah antara lain.

1. Studi ini terlaksana selama proses produksi pupuk NPK reaksi 15-15-15 di Pabrik NPK Reaksi 2 PT Petrokimia Gresik.
2. Metode dalam studi ini mempergunakan metode Six Sigma yang didukung oleh tahapan DMAIC.

3. Data yang difungsikan adalah data produksi dan serta kualitas pada periode kajian tertentu.
4. Penelitian difokuskan pada aspek kualitas produk, tidak membahas aspek finansial secara mendalam.

1.6 ASUMSI-ASUMSI

Asumsi pada studi yang dilaksanakan mempergunakan beberapa faktor antara lain.

1. Data yang diperoleh dari perusahaan dianggap valid dan mewakili kondisi sebenarnya.
2. Proses produksi berjalan dalam kondisi normal selama periode pengambilan data.
3. Tidak terjadi perubahan signifikan pada sistem produksi selama penelitian berlangsung.

1.7 SISTEMATIKA PENELITIAN

Sistematika penyusunan Tugas Akhir tersebut dilaksanakan berdasarkan struktur berikut, antara lain:

- Bab I Pendahuluan: latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan pengkajian, manfaat penelitian, pembatasan permasalahan, asumsi-asumsi, hingga struktur penelitian.
- Bab II Tinjauan Pustaka: serangkaian teori yang menunjang pengkajian serta penelitian sebelumnya yang relevan.
- Bab III Metodologi Penelitian, mendeskripsikan metodologi serta tahapan kajian yang dilaksanakan
- Bab IV Pengumpulan serta Pengolahan Data, memuat data yang diklasifikasikan serta proses tata kelola data menggunakan metodologi Six Sigma.
- Bab V Analisis dan Pembahasan, membahas hasil pengolahan data dan analisis perbaikan kualitas.
- Bab VI Penutup, mengidentifikasi tentang simpulan serta saran dalam kajian yang dilaksanakan.