

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan usaha pada dunia sekarang sangat cepat dan setiap perusahaan dihadapkan dengan persaingan yang ketat. Persaingan yang bukan hanya tentang tinggi atau rendahnya suatu produk, tetapi kualitas produk yang juga sangat diperhatikan. Pengendalian kualitas suatu produk sangatlah penting untuk mencapai sasaran manajemen dalam menghasilkan suatu produk yang berkualitas.

Data pengukuran cukup berperan penting dalam peningkatan kualitas sebuah produk. Sebagai contoh, pada saat pengambilan keputusan untuk memperbaiki atau tidak proses manufaktur umumnya berdasarkan data pengukuran. Ketepatan hasil ukur selama proses pengukuran sangatlah dibutuhkan agar data yang didapatkan valid dan dapat digunakan sebagai acuan dalam peningkatan kualitas sebuah produk.

Six Sigma merupakan suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu produk dengan cara mengurangi variasi yang ada. *Six sigma* mempunyai langkah yang biasa disebut *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control* (DMAIC). *Measure*/pengukuran menilai akurasi dan presisi sistem pengukuran yang ada. *Measure* merupakan salah satu analisis yang diterapkan dalam metode Six Sigma dimana dilakukan manajemen pengumpulan data, validasi sistem pengukuran (GRR) dan menghitung nilai *sigma performance* untuk memastikan sistem pengukuran (*measurement system*) sudah diterima (*acceptable*) atau tidak (*unacceptable*). Untuk menilai sistem pengukuran tersebut, digunakan Metode *Measurement System Analysis* (MSA).

Pada *Measurement System Analysis* (MSA) terdapat metode *Gage Repeatability and Reproducibility* yang digunakan untuk mengukur hasil keakuratan sistem pengukuran. Penggunaan metode ini untuk meninjau tingkat akurasi dari alat ukur yang digunakan. Semakin akurat sebuah alat ukur, data yang dihasilkan akan semakin baik dan dapat digunakan sebagai gambaran untuk mempertahankan kualitas sebuah produk. Metode *Gage, Repeatability and*

Reproducibility (GRR) juga dapat dipakai untuk mengetahui sistem pengukuran yang digunakan dapat diterima atau tidak. Sistem pengukuran yang diterima didefinisikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang sudah sesuai standar perusahaan, sehingga dapat dinyatakan mesin pembuat produk tersebut dalam kondisi prima. Sedangkan, sistem pengukuran tidak diterima didefinisikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki kualitas diluar standar perusahaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin pembuat produk dalam kondisi yang tidak baik untuk digunakan. *Tools gage repeatability* yang artinya variasi dalam pengukuran yang didapat dari satu alat pengukuran ketika di gunakan beberapa kali oleh satu orang pada produk yang sama, dan *reproducibility* yang artinya variasi pada rata-rata yang dilakukan oleh orang yang berbeda dengan alat ukur yang sama pada part yang sama, *tools* ini merupakan salah satu alat utama yang digunakan untuk mengukur tingkat keabsahan dan tingkat keandalan dari suatu sistem pengukuran yang akan digunakan [1].

Beberapa tugas pengukuran hadir sifat multivariat karena beberapa produk hanya dapat ditandai dengan pengukuran karakteristik kualitas yang berbeda. Pada kenyataan dilapangan, data pengukuran hadir sebagai data multivariat. Banyak variabel yang diukur untuk dijadikan sebagai acuan dalam meningkatkan kualitas produk pada standar ukur perusahaan yang telah ditentukan. Selain itu, banyak variasi ukuran atau ukuran produk yang tidak sesuai standar ukur yang digunakan oleh perusahaan tersebut. Oleh karena itu, diperlukanlah metode Multivariat Gage, Repeatability and Reproducibility (GRR) untuk menyelesaikan permasalahan ini. Tujuan utama dalam penerapan analisis multivariat pada hasil pengukuran mengancam ketergantungan atau korelasi linier antar variabel, selain mengurangi redundansi antar variabel mereka. Ketika analisis mengabaikan struktur korelasi yang merupakan analisis univariat individu untuk setiap variabel, analisis *univariate* ini membuat keputusan yang salah karena bagian dari variabilitas data terkait varian umum antara setiap pasangan variabel diabaikan.

Majeske [2] mengusulkan studi multivariate *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR) berdasarkan MANOVA. Peruchi [3] mengusulkan studi multivariat GRR berdasarkan *Weighted Principal Components* (WPC) yang diaplikasikan pada analisis sistem pengukuran dengan karakteristik yang

berkorelasi. Pan [4] mengusulkan multivariat GRR dengan merevisi rasio P/T dan membandingkannya dengan rasio P/T yang sudah ada. Wang dan Yang [5] dan Wang dan Chien [6] menggunakan metode PCA yang menunjukkan efektivitas pendekatan multivariat ketika karakteristik kualitas yang berkorelasi dinilai dalam studi *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR). Penulis telah membuktikan hasil mereka dengan membandingkan metode univariat dan multivariat.

Metode yang diusulkan di atas sudah memadai untuk memodelkan struktur varian kovarian antara beberapa kualitas karakteristik. Namun, sistem yang kompleks biasanya, menuntut beberapa alat ukur untuk pengendalian proses. Dalam kondisi seperti ini, hubungan kovarian mungkin lebih penting daripada varian untuk analisis sistem pengukuran. Saat menangani variabel berkorelasi dalam suatu kelompok, tetapi dengan korelasi yang relatif kecil antara kelompok lain adalah tugas yang lebih cocok untuk analisis faktor.

Sebagai contoh penerapan, dalam skripsi ini penulis mengambil kasus mengenai pengukuran pada produk HKZL di PT. Gradien Manufaktur Indonesia untuk dianalisis menggunakan Multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR) melalui Analisis Faktor. Produk HKZL merupakan spare part motor yang berfungsi sebagai cover dari shock breaker motor. Pada produk HKZL ini banyak variabel yang diukur, yaitu sebanyak 14 variabel. Dari 14 variabel ini, masing-masing variabel memiliki standar ukur tersendiri. Pada kenyataan dilapangan, banyak variasi hasil ukur yang diperoleh dari pengukuran yang dilaksanakan oleh 3 operator dengan 5 kali pengulangan pengukuran. Hasil pengukuran ini dijadikan sebagai acuan dalam menentukan apakah produk memiliki kualitas yang telah sesuai dengan standar ukur perusahaan atau belum memenuhi standar ukur perusahaan. Oleh karena itu, penulis tertarik membahas lebih lanjut mengenai Multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR) untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang sesuai standar ukur. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis mencoba mengambil judul “Multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR) Melalui Analisis Faktor”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Untuk mengevaluasi kualitas produk diperlukan ukuran yang sama namun pada kenyataannya, sering terjadi perbedaan hasil pengukuran.
2. Untuk mengevaluasi kualitas produk diperlukan beberapa karakteristik kualitas, yang pada kenyataannya sering diabaikan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah skripsi ini adalah :

1. Data yang digunakan adalah data Multivariat.
2. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode ekstraksi sumbu utama.
3. Metode rotasi yang digunakan yaitu metode rotasi quartimax.
4. Korelasi yang digunakan adalah korelasi Pearson.
5. *Software* yang digunakan adalah *software R*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi perbedaan pengukuran untuk meningkatkan kualitas sebuah produk menggunakan metode *Gage, Repeatability and Reproducibility (GRR)*.
2. Mengidentifikasi struktur kovarian antara beberapa karakteristik kualitas dalam meningkatkan kualitas produk menggunakan multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility (GRR)* melalui analisis faktor.
3. Mengetahui apakah sistem pengukuran produk HKZL di PT. Gradien Manufaktur Indonesia diterima atau tidak menggunakan metode multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility (GRR)* melalui analisis faktor.

1.5 Metode Penelitian

Langkah-langkah penyelesaian yang sesuai dengan tujuan skripsi adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur terhadap berbagai referensi berkaitan dengan penelitian yang dilakukan bersumber dari buku, jurnal dan penelitian sebelumnya.
2. Menentukan sistem pengukuran, variabel yang diukur, desain GR&R dan menyimpan hasilnya.
3. Menghitung korelasi Perason antar variabel untuk menentukan korelasi yang signifikan sehingga dapat menggunakan metode multivariat.
4. Melakukan uji asumsi analisis faktor dengan uji kebulatan.
5. Menentukan jumlah faktor dan membandingkan hasil dari faktor yang dekstraksi.
6. Memperkirakan skor faktor.
7. Melakukan ANOVA GRR untuk setiap vektor skor faktor.
8. Menyusun algoritma berdasarkan langkah-langkah yang telah dibuat.
9. Menerapkan hasil estimasi pada data kualitas produk PT. Gradien Manufaktur Indonesia selanjutnya melakukan analisis dan hasil interpretasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, skripsi ini terdiri atas lima bab, serta daftar pustaka, di mana setiap bab terdapat sub bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pendahuluan diantaranya adalah latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari masalah yang dikaji.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang akan dikaji. Secara garis besar, bab ini mencakup semua yang berkaitan dengan Multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR) melalui Analisis Faktor.

BAB III MULTIVARIAT GAGE, REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY (GRR) MELALUI ANALISIS FAKTOR

Bab ini berisi pembahasan utama dari skripsi yang dikaji, meliputi pembahasan mengenai Multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR), Multivariat *Gage, Repeatability and Reproducibility* (GRR) melalui Analisis Faktor, dan langkah-langkah yang dilakukan.

BAB IV STUDI KASUS DAN SIMULASI

Berisi tentang studi kasus, simulasi pengukuran kualitas produk di PT. Gradien Manufaktur Indonesia, serta analisis dan hasil simulasi.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang telah dikaji berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Setelah itu, diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN