

ABSTRAK

Proses produksi pada umumnya melibatkan lebih dari satu karakteristik kualitas (yang saling berkorelasi atau berautokorelasi). Karakteristik ini dikenali sebagai pola sistematik atau pola data tak random. Pola data tak random dalam proses multivariat tidak hanya berpengaruh pada penentuan sensitivitas batas kontrol yang bersesuaian dengan jenis diagram kontrol multivariat, tetapi juga pada kesalahan pendekripsi *outlier* atau *assignable cause* lainnya dalam proses multivariat. Diagram kontrol *Multivariate Exponential Weighted Moving Average* (MEWMA) konvensional pada umumnya mampu bekerja pada *shift-shift* kecil sampai moderat, dan tidak optimal bila bekerja pada suatu data yang bersifat tak random dengan pola sistematik. Sehingga diperlukan pengembangan suatu diagram kontrol MEWMA yang juga mampu bekerja optimal pada pola data tak random. Penelitian dalam disertasi ini bertujuan untuk mengembangkan suatu diagram kontrol MEWMA baru mampu meningkatkan sensitivitas diagram kontrol MEWMA konvensional terhadap efek pola data tak random.

Diagram kontrol MEWMA yang dikembangkan ini merupakan diagram kontrol MEWMA baru berbasis residual dari model Vektor Auto-Regresif (VAR) yang mengadopsi *Genetic Algorithm* (GA). GA tidak hanya memperbaiki kinerja diagram kontrol MEWMA dalam mendekripsi *outlier* pada kenaikan-kenaikan *shift* kecil dan moderat, tetapi juga bermanfaat dalam mendekripsi *outlier* pada kenaikan-kenaikan *shift* besar dalam proses vektor mean.

Hasil evaluasi terhadap kinerja diagram kontrol MEWMA berbasis model melalui GA dan penaksir *Least Squared* (LS) menunjukkan perbaikan kinerja diagram kontrol dalam penanganan efek non normalitas yang berasal dari observasi tak random. Secara analitik, ditunjukkan bahwa efek *shift* dalam vektor mean dan variabilitas yang terjadi dalam suatu proses dapat dikontrol dan dievaluasi melalui matriks koefisien. Secara numerik, matriks koefisien $\hat{\mathbf{B}}_{GA}$ sebagai parameter utama model VAR(p) merepresentasikan kromosom terbaik dalam proses reproduksi melalui GA. Hasil taksiran kedua metode ini tidak hanya dapat dibandingkan dalam evaluasi diagram kontrol, tetapi juga dapat diaplikasikan dalam perbaikan kinerja pengontrolan kualitas pada kasus multivariat.

Kata kunci: Diagram kontrol MEWMA, Vektor Auto-Regresif (VAR), Pola data tak random, dan *Genetic Algorithm* (GA)

ABSTRACT

Generally, a process of production involves more than one quality of characteristics (correlated or autocorrelated). These qualities of characteristics are known as systematic patterns or non random data patterns. Impact of a non random data patterns in the multivariable process is not affected by sensitivity of an associate control limits determination only, but also by fault detection of outlier or from other assignable causes in multivariate process. A conventional multivariate exponential weighed moving average (MEWMA) works on small shifts to moderate shifts level, but it does not optimally work on a non randomized data patterns with a systematic patterns. Therefore, it has been required to develop a new MEWMA control charts that can work optimally on non random data. The aim of the research in this dissertation is to develop a new MEWMA control charts in order to modify the conventional MEWMA due to its sensitivities to effect of the non random data patterns.

This new developed MEWMA control chart is MEWMA that based on residuals from a Vector Auto-Regressive (VAR) model with Genetic Algorithm (GA) as an unbiased estimator. The GA estimator was used to improve not only the MEWMA control charts for outlier detection on small to moderate shift increments, but also large shift increments in mean vector processes.

Due to the result of MEWMA control charts based model evaluations by using of GA and Least Squared (LS) estimator, the performances of the control charts were improved according to non-normality effects from non random observation. Analytically, the occurrence of the shift effects on mean vector and variability in a process were controllable and could be evaluated by a coefficient matrices. As the main parameter of VAR(p) models, $\hat{\mathbf{B}}_{GA}$ represented the best chromosome on reproduction process according to GA so that could be compared to the result of LS estimator numerically. Moreover, both of these estimators are, not only comparable to the control charts evaluation but also can be applied in the development of monitoring schemes to improve a production quality control on multivariate cases.

Key words: MEWMA control charts, Vector Auto-Regressive (VAR), non randomized data patterns, and Genetic Algorithm (GA)