

Penanganan Ketaknormalan Data Pada Model AMMI dengan Transformasi Box-Cox (Handling Non-normality on AMMI Model by Box-Cox Transformations)

Alfian Futuhul Hadi ¹⁾, Halimatus Sa'diyah ²⁾ dan I Made Sumertajaya ³⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember

³⁾ Staf Pengajar Jurusan Statistika FMIPA Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

AMMI (Additive Main Effect Multiplicative Interaction) model for interactions in two-way table provide the major mean for studying stability and adaptability through genotype \times environment interaction (GEI), which modeled by full interaction model. Eligibility of AMMI models depends on that assumption of normally independent distributed error with a constant variance. In the case of non-normal data distribution, the appropriateness of AMMI model is being doubtful. Transform the observation by power family of Box-Cox transformation is an effort to handle the non-normality. AMMI model then can be applied to the transformed data appropriately following by the use of ordinary least square for estimating parameters. This approach is investigated by applying them to (i) a count data of pest population of Poisson distribution, which came from a study of leave pest in soybean genotype, and to (ii) a study of rice genotype stability of filled grain per panicle (Binomial data). One must be carefully considered what the meaning of the transformation in the AMMI models and Biplot AMMI.

Keywords : AMMI Models, Box-Cox transformations

PENDAHULUAN

Analisis AMMI adalah suatu teknik analisis data percobaan dua faktor perlakuan dengan pengaruh utama perlakuan bersifat aditif sedangkan pengaruh interaksi dimodelkan dengan model bilinear. Model AMMI merepresentasikan observasi ke dalam komponen sistematis yang terdiri dari pengaruh utama (*main effect*) dan pengaruh interaksi melalui suku-suku multiplikatif (*multiplicative interactions*), disamping komponen acak sisaan atau galat. Komponen acak pada model ini diasumsikan menyebar Normal dengan ragam konstan (Sumertajaya, 1998). Pada dasarnya analisis AMMI menggabungkan analisis ragam aditif bagi pengaruh utama perlakuan dengan analisis komponen utama ganda dengan pemodelan bilinear bagi pengaruh interaksi yang memanfaatkan penguraian nilai singular (SVD) pada matriks interaksi (Mattjik, 1998, 2005). SVD merupakan pendekatan kuadrat terkecil dengan reduksi dimensi (pangkat matriks) data yang terbaik dan menyediakan penyajian secara grafis yang dikenal secara luas dengan nama Biplot. Groenen & Koning, (2004) menunjukkan penggunaan biplot pada model bilinear sebagai cara baru memvisualisasi interaksi. Kelayakan model AMMI dengan galat yang Normal dan ragam konstan ada kalanya tidak terpenuhi. Transformasi data

pengamatan mungkin menjadi salah satu teknik untuk mengatasi masalah ketidaknormalan ini. Artikel ini hendak mendiskusikan penggunaan transformasi kenormalan untuk mendapatkan data yang mendekati Normal (setidaknya simetrik) dan kemudian memodelkannya dengan AMMI.

Model AMMI dan Asumsi Kenormalan Galat

Model AMMI dikenal luas pada bidang terapan, terutama pada bidang pemuliaan yaitu kajian interaksi genotipe \times lingkungan (IGL). Sebutan lain seperti model bilinear, atau model biaditif lebih menunjuk pada struktur model tersebut. Secara umum model AMMI untuk peubah acak y_{ij} dari baris ke- i dan kolom ke- j adalah:

$$E(y_{ij}) = \mu + \alpha_i + \beta_j + \sum_{k=1}^K \sqrt{\lambda_k} \gamma_{ki} \delta_{kj}$$

dengan μ adalah rataan umum, α_i pengaruh aditif (utama) baris ke- i ($i=1,2,\dots,I$), dan β_j pengaruh aditif kolom ke- j ($j=1,\dots,J$). Pada pendugaannya kedua pengaruh utama ini diidentifikasi dengan kendala berupa jumlah yang sama dengan nol (Van Eeuwijk, 1995; Mattjik, 1998).

Pengaruh interaksi dimodelkan sebagai jumlah dari suku multiplikatif, yang banyaknya sama atau kurang dari pangkat matriks sisa dari pengaruh aditif (utama). Parameter suku