

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Pengaruh dosis *dispersant* terhadap parameter kualitas GCC H60.

Berdasarkan hasil analisis korelasi dan regresi linier, variasi dosis *dispersant* terbukti memiliki pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter kualitas produk GCC H60. Dosis *dispersant* menunjukkan hubungan negatif sangat kuat terhadap nilai *brightness* dan viskositas, yang berarti peningkatan dosis *dispersant* cenderung menurunkan kedua parameter tersebut secara proporsional. Sebaliknya, terhadap parameter PSD, dosis *dispersant* menunjukkan hubungan positif sangat kuat, di mana peningkatan dosis *dispersant* diikuti oleh peningkatan nilai PSD produk GCC. Model regresi yang diperoleh mampu menggambarkan arah dan besarnya pengaruh dosis *dispersant* secara kuantitatif, sehingga dapat digunakan sebagai dasar prediksi perubahan kualitas produk GCC dalam rentang dosis yang dianalisis.

2. Kondisi optimum penggunaan *dispersant* berdasarkan optimasi multi-respon

Hasil analisis fungsi *desirability* yang mengintegrasikan ketiga respon kualitas, yaitu *brightness*, viskositas, dan PSD, menunjukkan bahwa dosis *dispersant* sebesar 5,80 kg/ton belum mampu memberikan kondisi optimasi multi-respon yang optimal secara simultan, dengan nilai *desirability* total sebesar 0,043. Nilai *desirability* yang rendah ini mengindikasikan bahwa meskipun beberapa respon, khususnya viskositas dan PSD, telah mendekati kondisi yang diinginkan, namun respon *brightness* masih berada dekat batas minimum spesifikasi sehingga menurunkan tingkat kesesuaian keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian lebih lanjut terhadap rentang dosis *dispersant* atau pendekatan optimasi lanjutan agar diperoleh kombinasi kualitas produk

GCC H60 yang lebih seimbang dan mendekati kondisi optimum secara praktis.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya mempertimbangkan perluasan rentang variasi dosis *dispersant* serta penyesuaian bobot kepentingan masing-masing parameter kualitas dalam analisis fungsi *desirability*, sehingga diperoleh kondisi optimasi multi-respon yang lebih seimbang dan mendekati kondisi ideal. Selain itu, pengembangan model dengan memasukkan variabel proses lain yang berpotensi memengaruhi kualitas GCC, seperti kondisi pengadukan atau waktu proses, serta penggunaan metode optimasi lanjutan dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi prediksi dan relevansi hasil penelitian dalam penerapan di lingkungan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 1989. *SNI 14-0581-1989: Kertas – Definisi dan Klasifikasi*. Jakarta: BSN.
- Besterfield, D. H. 1996. *Quality Control*. Edisi ke-4. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Biermann, C. J. 1996. *Handbook of Pulping and Papermaking*. San Diego: Academic Press.
- Box, G. E. P., & Wilson, K. B. 1951. On the Experimental Attainment of Optimum Conditions. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 13(1), 1–45.
- Casey, J. P. 1981. *Pulp and Paper: Chemistry and Chemical Technology*. Edisi ke-3. New York: John Wiley & Sons.
- Cawley, R., & Harold, S. 1999. *Statistical Process Control for Quality Improvement*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Çiçekler, M., Yılmaz, E., & Özdemir, M. 2023. Effect of Ground Calcium Carbonate on Optical Properties of Paper. *Materials*, 16(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ma16031045>
- Crosby, P. B. 1979. *Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Dale, B. G. 2003. *Managing Quality*. Edisi ke-4. Oxford: Blackwell Publishing.
- Derringer, G., & Suich, R. 1980. Simultaneous Optimization of Several Response Variables. *Journal of Quality Technology*, 12(4), 214–219.
- Feigenbaum, A. V. 1992. *Total Quality Control*. Edisi ke-4. New York, NY: McGraw-Hill.
- Gill, R. A. 2005. *Calcium Carbonate Fillers in Papermaking*. London: Pira International.
- Gronfors, J. 2010. Abrasion Properties of Mineral Fillers in Papermaking. *Nordic Pulp & Paper Research Journal*, 25(2), 198–204.
- Gusti. 2008. Pemanfaatan Batu Kapur sebagai Bahan Baku Biomaterial. *Jurnal Ilmu Material dan Kesehatan*, Vol. X, No. X, hal. XX–XX.

- Holik, H. (Ed.). 2006. *Handbook of Paper and Board*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Hu, Z., Deng, Y., & Ragauskas, A. 2009. The Effect of Fillers on Paper Properties and Papermaking Processes. *BioResources*, 4(4), 1626–1644.
- Inggrid, N. 2017. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- International Organization for Standardization. 1994. *ISO 8402: Quality Management and Quality Assurance—Vocabulary*. Geneva: ISO.
- Juran, J. M. 1962. *Quality Control Handbook*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Kirboga, S., & Oner, M. 2013. Effects of Experimental Parameters on Calcium Carbonate Precipitation. *Chemical Engineering Transactions*, 32, 211–216.
- Kocurek, M. J. 1989. *Pulp and Paper Manufacture: Secondary Fibers and Non-Wood Pulping*. Atlanta: TAPPI Press.
- Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. 2005. *Applied Linear Statistical Models*. Edisi ke-5. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- Liu, J., Zhang, Y., & Hu, Y. 2014. Synthesis and Application of a Polyacrylate Dispersant on GCC Preparation. *Powder Technology*, 256, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.02.031>
- Lukman, M., dkk. 2012. Karakterisasi Batu Kapur sebagai Sumber Kalsium Karbonat. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol. X, No. X, hal. XX–XX.
- Montgomery, D. C. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control*. Edisi ke-4. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C. 2017. *Design and Analysis of Experiments*. Edisi ke-9. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C. 2017. *Introduction to Statistical Quality Control*. Edisi ke-7. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Myers, R. H., Montgomery, D. C., & Anderson-Cook, C. M. 2016. *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments*. Edisi ke-4. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Naftali, Y. 2008. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Radford, G. 2001. *Quality: The Future of Excellence*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Seber, G. A. F., & Lee, A. J. 2003. *Linear Regression Analysis*. Edisi ke-2. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Singh, B. P., Menchavez, R., Takai, C., Fuji, M., & Takahashi, M. 2008. Preparation and Property Analysis of Polyacrylate Dispersants for Calcium Carbonate. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 317(1–3), 352–359. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2007.11.014>
- Smook, G. A. 1982. *Handbook for Pulp and Paper Technologists*. Vancouver: Angus Wilde Publications.
- Sudjana. 1995. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. 2012. *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Edisi ke-9. Boston: Pearson Education.
- Wang, X., Li, Y., Zhang, H., & Chen, Z. 2023. Effect of Hyperdispersant Concentration on Rheology and Particle Size of CaCO₃ Paste. *Coatings*, 13(5), 1–13. <https://doi.org/10.3390/coatings13050879>
- Yule, G. U. 1897. On the Theory of Correlation. *Journal of the Royal Statistical Society*, 60(4), 812–854.
- Zandin, K. B., & Maynard, H. B. 2001. *Maynard's Industrial Engineering Handbook*. Edisi ke-5. New York, NY: McGraw-Hill.
- Zhang, Y., & Hu, Y. 2014. Preparation and Analysis of a Polyacrylate Grinding Aid in Ultrafine GCC Wet Grinding. *Powder Technology*, 257, 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.03.012>