

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA PERPINDAHAN PANAS *VERTICAL* *RAW MILL* PADA PROSES PEMBUATAN SEMEN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana (S1)



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023**

ABSTRAK

Proses pembuatan semen pada industri semen secara umum terdiri dari tujuh proses, yaitu proses penambangan bahan baku, penggilingan *raw material*, pengeringan, proses pembakaran *raw mix* menjadi *clinker*, pendinginan *clinker*, penggilingan *clinker* dan terakhir proses *packing*. *Vertical raw mill* merupakan salah satu alat utama dalam produksi semen yang digunakan pada proses penggilingan bahan baku. *Vertical raw mill* memiliki empat fungsi utama yaitu *grinding*, *drying*, *classifying* dan *transport*. Bahan baku yang digiling yaitu *lime stone*, *clay*, *silika stone*, dan *iron sand*. Pada *vertical raw mill* alat dirancang sedemikian rupa untuk menjaga kuantitas dan kualitas produksi. Efisiensi merupakan ukuran dalam membandingkan suatu proses penggunaan energi masuk dengan penggunaan yang direalisasikan. Efisiensi termal perlu dihitung untuk mengetahui apakah kualitas termal yang digunakan sudah maksimal, dimana pada *vertical raw mill* sudah ditetapkan batasan standar nilai efisiensi termal peralatan berada pada kisaran 85 - 100%. Dalam perhitungan efisiensi, dilakukan perhitungan-perhitungan neraca massa, neraca panas, efisiensi termal peralatan, efisiensi termal proses, dan persentase *heat loss*. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode kuantitatif karena data penelitian dan hasil penelitian berupa angka-angka yang menunjukkan besaran dari data yang diukur dan dihitung pada *vertical raw mill*. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari kerja pada bulan Januari 2023. Dari hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata *heat loss* sebesar 15,23%, efisiensi termal proses sebesar 26,75%, efisiensi termal peralatan sebesar 84,76%. Secara umum kinerja perpindahan panas pada *vertical raw mill* masih cukup baik karena *heat loss* rata-rata pada *vertical raw mill* masih dalam batas toleransi yaitu sebesar 12-22% nilai efisiensi termal peralatan juga hampir mendekati standar nilai efisiensi peralatan yaitu sebesar 85-100%. Namun perlu adanya pemeliharaan lebih lanjut mengenai *vertical raw mill* sehingga tidak ada lagi *heat loss* dan efisiensi termal peralatan mampu mencapai nilai 100%.

Kata Kunci: *vertical raw mill*, *efisiensi*, *thermal*, *neraca massa*, *neraca panas*

ABSTRACT

The process of making cement in the cement industry generally consists of seven processes, namely the process of mining raw materials, grinding raw materials, drying, burning the raw mix into clinker, cooling the clinker, grinding the clinker and finally the packing process. Vertical raw mill is one of the main tools in cement production which is used in the raw material grinding process. Vertical raw mill has four main functions namely grinding, drying, classifying and transporting. The raw materials that are milled are lime stone, clay, silica stone, and iron sand. In a vertical raw mill, the tools are designed in such a way as to maintain production quantity and quality. Efficiency is a measure in comparing a process of incoming energy use with actual use. Thermal efficiency needs to be calculated to find out whether the thermal quality used is maximized, where in a vertical raw mill a standard limit for the value of thermal efficiency of equipment is set in the range of 85 - 100%. In calculating efficiency, mass balance, heat balance, equipment thermal efficiency, process thermal efficiency, and heat loss percentage are calculated. The research method used is a quantitative method because the research data and research results are in the form of numbers that indicate the amount of data measured and calculated on a vertical raw mill. This research was conducted for 3 working days in January 2023. The results showed an average heat loss value of 15,23%, process thermal efficiency of 26,75%, equipment thermal efficiency of 84,76%. In general, the heat transfer performance of the vertical raw mill is still quite good because the average heat loss in the vertical raw mill is still within the tolerance limit of 12-22%, the value of the thermal efficiency of the equipment is also close to the standard value of the efficiency of the equipment, namely 85-100%. However, further maintenance is needed regarding the vertical raw mill so that there is no more heat loss and the thermal efficiency of the equipment can reach 100%.

Keywords: *vertical raw mill, efficiency, mass balance, heat balance*