

**FINE COAL TRANSFER SCHEDULING MODEL
FROM COAL MILL 4K3 MACHINE TO KILN
INDARUNG II/III AND IV IN PT SEMEN PADANG**

FINAL PROJECT



SISKA PURNAMA SARI

1510932003

Supervisor:

Dr. AHMAD SYAFRUDDIN INDRAPRIYATNA

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
ANDALAS UNIVERSITY
PADANG**

2020

ABSTRACT

PT Semen Padang is one of the manufacturing industries engaged in cement industry. The production process in PT Semen Padang is generally divided into three stages, namely the Raw Mill (RM) stage, the Kiln Coal Mill (KCM) stage, and the Cement Mill (CM) stage. The company uses coal as fuel at the KCM stage. Coal as fuel is still in the form of raw coal, to smooth and dry it to become fine coal use the Coal Mill machine. Since 2013, the Coal Mill machine comes with a design capacity that is able to meet the demand of fine coal in the Kiln Indarung II/III and IV. The amount of fine coal needed depends on the Clinker's Corporate Budget Work Plan or *Rencana Kerja Anggaran Perusahaan* (RKAP). Currently, there is no scheduling used by the company to schedule the transfer of fine coal from Coal Mill 4K3 machine to Kiln Indarung II/III and IV. This causes a troubleshooting factor that result in a large total deviation between theoretical and actual fine coal quantity. The greater impact is that clinker production is not in accordance with the clinker's RKAP. Lack of production leads to unreachable demand and consumer disappointment, while excess production causes an increase in inventory costs, especially when the demand is decrease.

Fine coal transfer scheduling from Coal Mill 4K3 machine to Kiln Indarung II/III and IV is needed to overcome the company's problems. Scheduling model is Zero-One Integer Linear Programming with the aim of minimizing the total deviation between theoretical and actual fine coal quantity, so the clinker production is in accordance with clinker's RKAP. Decision variables are decision to transfer fine coal (1) or not (0) on the day- i , workhour- j for Kiln- k . The scheduling model is developed from determining system characteristics, describing relevant systems using influence diagrams, determining assumptions, notations, parameters, and then formulating mathematical models. The next step is verification and validation of the model, implementation of the model using Lingo software, then analysis, and conclusion.

This research resulted the mathematical model of fine coal transfer scheduling from Coal Mill 4K3 machine to Kiln Indarung II/III and IV in PT Semen Padang. The model is made able to determine the transfer decision on the day- i , workhour- j for Kiln- k optimally. This is evidenced by the model output through Lingo software resulting the total deviation between theoretical and actual fine coal quantity of 6%. This result is much smaller, compared to the conditions at PT Semen Padang before the scheduling model that is equal to 39%.

Keywords: Coal Mill, Fine Coal, Integer Linear Programming, Kiln, Model

ABSTRAK

PT Semen Padang merupakan salah satu industri manufaktur yang bergerak di bidang industri semen. Proses produksi pada PT Semen Padang secara umum terbagi menjadi tiga tahap yaitu tahap Raw Mill (RM), tahap Kiln Coal Mill (KCM), dan tahap Cement Mill (CM). Perusahaan menggunakan batu bara sebagai bahan bakar pada tahap KCM. Batu bara sebagai bahan bakar masih berbentuk raw coal (batu bara mentah), untuk menghaluskan dan mengeringkannya hingga menjadi fine coal (material halus) digunakan mesin Coal Mill. Sejak tahun 2013, mesin Coal Mill 4K3 hadir dengan kapasitas desain yang mampu memenuhi kebutuhan fine coal pada Kiln Indarung II/III dan IV. Jumlah fine coal yang dibutuhkan bergantung pada Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) klinker. Saat ini, tidak ada penjadwalan yang digunakan perusahaan untuk menjadwalkan transfer fine coal dari mesin Coal Mill 4K3 ke Kiln Indarung II/III dan IV. Hal ini menyebabkan faktor troubleshooting yang berakibat pada total penyimpangan yang besar antara fine coal teoritis dengan fine coal aktual. Dampak yang lebih besar adalah produksi klinker tidak sesuai dengan RKAP klinker yang telah direncanakan perusahaan. Kekurangan produksi menyebabkan permintaan yang tidak tercapai dan kekecewaan konsumen, sedangkan kelebihan produksi menyebabkan meningkatnya biaya inventori terutama saat permintaan menurun.

Penjadwalan transfer fine coal dari mesin Coal Mill 4K3 ke Kiln Indarung II/III dan IV dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan pada perusahaan. Model penjadwalan berupa Zero-One Integer Linear Programming dengan tujuan meminimasi total penyimpangan antara fine coal teoritis dengan fine coal aktual, sehingga produksi klinker sesuai dengan RKAP klinker. Variabel keputusan berupa keputusan untuk transfer fine coal (1) atau tidak (0) pada hari ke- i , jam kerja- j untuk Kiln ke- k . Model penjadwalan dikembangkan dari menentukan karakteristik sistem, menggambarkan sistem yang relevan dengan menggunakan influence diagram, menentukan asumsi, notasi, parameter, kemudian membuat formulasi model matematika. Tahap selanjutnya adalah verifikasi dan validasi model, implementasi model dengan menggunakan software, kemudian analisis, dan kesimpulan.

Penelitian ini menghasilkan model matematis penjadwalan transfer fine coal dari mesin Coal Mill 4K3 ke Kiln Indarung II/III dan IV di PT Semen Padang. Model yang dibuat mampu menentukan keputusan pentransferan pada hari ke- i untuk Kiln ke- j pada jam kerja ke- k secara optimal. Hal ini dibuktikan dengan output model melalui software Lingo menghasilkan total penyimpangan antara fine coal teoritis dengan fine coal aktual sebesar 6%. Hasil ini jauh lebih kecil, dibandingkan dengan kondisi di PT Semen Padang sebelum adanya model penjadwalan yaitu sebesar 39%.

Kata Kunci: Coal Mill, Fine Coal, Integer Linear Programming, Kiln, Model