

TUGAS AKHIR

ANALISA TROUBLESHOOTING YANG TERJADI PADA 416WF03 (WEIGHT FEEDER CLINKER) DENGAN MENGUNAKAN PERBANDINGAN CALIBRASI DI PT. SEMEN MERAH PUTIH

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

M BOYKE INDRAWAN
1607220056



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M Boyke Indrawan
NPM : 1607220056
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Trouble yang terjadi pada 416WF03 (Weight Feeder Clinker) dengan menggunakan perbandingan Calibrasi di PT. SEMEN MERAH PUTIH
Bidang ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 01 Juni 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembanding I



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T.

Dosen Pembanding II



DR.M.Fitra Zambak.,M.Sc

Dosen Pembimbing



Noorly Evalina, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Elektro



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : M Boyke Indrawan
Tempat /Tanggal Lahir : Medan / 02 Februari 1998
NPM : 1607220056
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Troubleshooting yang terjadi pada 416WF03 (Weight Feeder Clinker) dengan menggunakan perbandingan Calibrasi di PT. SEMEN MERAH PUTIH”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 19 November 2020

Saya yang menyatakan,



M Boyke Indrawan

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa troubleshooting yang terjadi pada 416WF03 (Weight feeder Clinker)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Noorly Evalina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Bapak Munawar Alfansury Siregarr, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Partaonan Harahap, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke teknik elektroan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Syakroni dan Jumroh, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kakak saya tersayang Mawaddah S.Pd yang telah membimbing saya.
9. Sahabat-sahabat penulis: Salman Alfarisi, S.Pd., Nadila Aprilia, S.Kom., Mawaddah Arida, S.Pd., Adam Pangestu, S.T., M Lutfhi fazawi
10. Teman-teman seperjuangan Elektro A3 Malam Stambuk 2016.

Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-elektronika.

Medan, 01 Juni 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M Boyke Indrawan', written in a cursive style.

M Boyke Indrawan

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

**Analisa Troubleshooting yang terjadi pada 416WF03 (Weight feeder
Clinker) Dengan Menggunakan Perbandingan Calibrasi di PT.SEMEN
MERAH PUTIH**

Nama : M Boyke Indrawan

NPM : 1607220056

Dosen Pembimbing : Noorly Evalina, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Sabtu, 7/12-2019	Perbaiki Rumus. Ujra Baca kembali Ujra teori	Sudj.
2.	Kami, 2/1-2020	Publikasi cara pemeliharaan Ujra teori ulangan	Sudj.
3.	Selasa 4/2-2020	Perbaiki Ujra teori dan latihan yg salah	Sudj.
4	Kamis/	Baca kembali referensi yg digital	Sudj.
		Perbaiki file chart tersebut dgn pelangan.	Sudj.
5	Selasa/17-3-2020	Perbaiki analisis data yg di ambil	Sudj.
6	Rabu/3-6-2020	Perbaiki data Proposal. perbaiki file chart	Sudj.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa Troubleshooting yang terjadi pada 416WF03 (Weight feeder Clinker) Dengan Menggunakan Perbandingan Calibrasi di PT. SEMEN MERAH PUTIH

Nama : M Boyke Indrawan

NPM : 1607220056

Dosen Pembimbing : Noorly Evalina, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
7		Revisi kelainan data yg salah	Sud
8	20/10 - 2020	Pelaji dan analisis data yg dipukul Revisi analisis data dan kontrol	Sud
9	24/10 - 2020	Acc Seminar KPI	Sud
10		Acc Sidang TA	Sud

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka Relevan	4
2.2. Weight Feeder	5
2.2.1. Kontruksi Weigh Feeder	7
2.3. Analisis troubleshooting weight feeder	18
2.3.1. Drop Test	20
2.3.2. Kalibrasi Weight Feeder	20
2.4. Alat SDU (System Display Unit)	21
2.4.1. Alarm SDU	22
BAB III METODOLOGI	
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.1.1. Tempat	24
3.1.2. Waktu	25
3.2 Teknik Pengumpulan Data	25
3.3 Bahan dan Alat	25
3.4 Bagan Alir Penelitian	26
3.5 Prosedur Penelitiann	27
3.6 Analisis Data	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian	30
4.2 Penelitian 416WF03	30
4.2.1. Pengambilan data 416WF03	30
4.2.2 Analisa perbaikan Weight Feeder	31
4.2.3 Identifikasi Banyak Gangguan	53
4.2.4 Perhitungan sensitivitas Load Cell	56

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Identifikasi Masalah Sebelum Analisis

Tabel 3.1. Alarm SDU (System Display Unit)

Tabel 3.2. Jadwal Kegiatan Penelitian

Tabel 4.1 Identifikasi Masalah sesudah Analisis

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Control Weight Feeder	6
Gambar 2.2 Weight Feeder	7
Gambar 2.3 Tail Pulley	8
Gambar 2.4 Bearing Complete P205	8
Gambar 2.5 Roller Stell	9
Gambar 2.6 Wheatstone Load Cell	9
Gambar 2.7 Limit switch	10
Gambar 2.8 Weight Idler	11
Gambar 2.9. Bantuan Besi Weight Feeder	11
Gambar 2.10. Belt Cleaner	12
Gambar 2.11. Tail Pulley	12
Gambar 2.12. Belt	13
Gambar 2.13. Motor Drive	14
Gambar 2.14. Rotary Encoder	16
Gambar 2.15. Kontrol Purgung Backfilter	16
Gambar 2.16. Hopper/Pengumpan	17
Gambar 2.17. Skirt/Pembatas	17
Gambar 2.18. Motor Vibrating/Getaran	18
Gambar 2.19. Alat Kalibrasi Weight Feeder	21
Gambar 4.1 Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03	33
Gambar 4.2 Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sesudah Calibrasi 416WF03	36
Gambar 4.3 Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03	40
Gambar 4.4 Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03	44
Gambar 4.5 Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03	48
Gambar 4.6 Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sesudah Calibrasi 416WF03	51
Gambar 4.7 Jembatan WheatStone	56
Gambar 4.8 Spesifikasi Load cell Z6FD1	58

Abstract

This research was conducted to analyze the disturbance at 416WF03 where the weight feeder functions to weigh and maintain the competition of each raw material according to the set point given. This research uses the X-R method. The data used in this study are data from the process evaluation section and CCR (Central Control Room) regarding the material feed that is given to the process in the vertical roller. The data obtained will be entered into an examination sheet which includes the maximum, mean, minimum, range, median and standard deviation. The data on the examination sheet are then calculated with the XR control chart to obtain comparisons before the repair occurs and after the repair. The results of the calculation of the X-R control chart are included in the control chart diagram, so that you can see the graph and the limitations of the weight feeder flow being tested. Apart from testing the weight feeder data obtained from the process evaluation section and the CCR (Central Control Room), the authors also examined the many disturbances in the weight feeder motor. Data obtained from the instrument section which is then entered on the chart diagram and the root cause of the problem is searched by means of standardization. From the results of the chart diagram, it is found that the correct repair method or the addition of tools to reduce the risk of interference with the 416WF03.

Keywords: examination sheet, chart diagram, standard, load cell

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa gangguan pada 416WF03 dimana weight feeder berfungsi sebagai menimbang dan menjaga komposisi dari setiap bahan baku sesuai dengan set point yang diberikan. Penelitian menggunakan metode X-R. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari seksi evaluasi proses dan CCR (Central Control Room) mengenai umpan material yang di berikan proses didalam vertical roller. Data yang diperoleh akan di masukkan kedalam lembar pemeriksaan yang meliputi maximum, mean, minimal, range, median dan standart deviasi. Data pada lembar pemeriksaan kemudian dilakukan perhitungan dengan diagram kendali XR untuk memperoleh perbandingan sebelum terjadinya perbaikan dan sesudah perbaikan. Hasil dari perhitungan diagram kendali X-R dimasukkan pada diagram control chart, sehingga terlihat terlihat grafik dan batasan-batasan alur weight feeder yang di uji. Selain pengujian dari data weight feeder yang didapat dari seksi evaluasi proses dan CCR (Central Control Room), penulis juga meneliti banyaknya gangguan pada motor weight feeder. Data diperoleh dari seksi instrument yang kemudian dimasukkan pada diagram chart dan dicari akar permasalahannya dengan cara starafikasi. Dari hasil diagram chart didapat cara perbaikan yang tepat atau penambahan alat untuk mengurangi resiko gangguan pada 416WF03.

Kata kunci : lembar pemeriksaan, diagram chart, stasfikasi,load cell

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia industri semen weight feeder berperan penting dalam menentukan suatu produk yang akan dihasilkan karena masalah yang sering terjadi saat ini set point yang diberikan ccr tidak sama dengan kondisi aktual dilapangan sehingga terjadi devisiasi pengukuran yang sangat besar, hal ini tidak diharapkan dikarenakan akan mempengaruhi komposisi material yang akan masuk ke mesin roller mill. Selain itu juga sering terjadi gangguan pada weight feeder diantaranya loadcell tertekan oleh benda lain yang merupakan bukan dari material tersebut sehingga mempengaruhi nilai yang dikeluarkan oleh weight feeder.

Pada dasarnya weight feeder dianggap sebagai timbangan elektro – mekanis berbentuk conveyor yang berputar secara otomatis dan menentukan berat material, karenanya kesalahan (ketidakakuratan) kerja weight feeder maka diharuskan untuk melakukan pengujian dan kalibrasi agar mendekati hasil yang diinginkan dan produk yang berkualitas pula (Fendy Santoso and Thiang, 2003).

Oleh karena itu saya akan menganalisis troubleshooting yang terjadi di weight feeder menormalkan devisiasi yang terjadi pada weight feeder. Dengan dasar ini maka perlu dilakukan untuk memenuhi tugas akhir ini penulis. Dari latar belakang diatas bahwa masih perlu kajian khusus untuk menacari solusi agar tidak terjadinya tingkat kesalahan yang terlalu cepat dan untuk melakukan proses perhitungan maka saya akan menggunakan diagram kendali $X - R$ untuk variable counter (berat material) diagram kendali $X - R$ digunakan untuk karena karakteristik kualitas count yang bersifat variable. serta menekan jumlah gangguan analisa diagram yang bertujuan untuk menekan akar permasalahan yang terjadi.

Penulis tertarik untuk mengetahui hasil kerja weight feeder karena dianggap sebagai teknologi yang begitu maju dan bisa berkembang untuk tahun-tahun yang akan mendatang.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kesalahan yang diterima weight feeder clinker ketika dilakukannya pengujian dan kalibrasi ?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengatasi terjadinya kesalahan pada weight feeder ?
3. Bagaimana tindakan yang dilakukan agar load cell terhindar dari gangguan benda lain ?

1.3. Ruang Lingkup

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak terjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka perlu kiranya dibuat batasan masalah. Adapun yang menjadi ruang lingkup adalah sebagai berikut;

1. Menggunakan diagram kendali $X - R$ yang dipakai untuk variable counter agar terlihat perbandingan material ketika sudah dilakukannya calibrasi.
2. Estimasi waktu paling cepat dilakukan troubleshooting bisa mencapai 1 jam.
3. Melakukan pengecekan dan fabrikasi pada dudukan load cell.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari analisa skripsi ini adalah sebagai berikut;

- Mengetahui besar kesalahan yang diterima weight feeder clinker ketika dilakukannya pengujian dan kalibrasi.
- Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah yang terjadi pada weight feeder clinker.
- Malukakan fabrikasi pada dudukan loadcell agar terhindar dari benda lain.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian skripsi ini adalah diharapkan dapat memberikan suatu penyelesaian masalah dan meningkatkan kualitas dari weight feeder clinker

- Memberikan informasi mengenai pedoman pemeliharaan dan perawatan weight feeder dengan malukakan analisis troubleshooting.
- Memberikan suatu penyelesaian masalah dengan melakukan kalibrasi dan pengujian.
- Memberikan informasi tentang keandalan weight feeder dan bagaimana cara pengoperasiannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Relevan

Penelitian ini adalah pengembangan dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti di bidang teknik elektro. Salah satu cara paling ekonomis, mudah dan aman weight feeder adalah alat yang mampu bekerja secara otomatis dan akurat dalam pencampuran material sehingga semen yang dihasilkan berkualitas bagus dan kuat.

Sektor industri semen merupakan salah satu sektor yang penting dalam pembangunan ekonomi di Indonesia. Sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional yang cukup tinggi, kebutuhan semen mengikuti laju pembangunan sehingga sektor konstruksi juga akan meningkat dengan cepat. (Fendy Santoso and Thiang, 2003)

Penggalian/Quarrying Terdapat dua jenis material yang penting bagi produksi semen yang pertama adalah yang kaya akan kapur atau material yang mengandung kapur (calcareous materials) seperti batu gamping, kapur, dll., dan yang kedua adalah yang kaya akan silika atau material mengandung tanah liat (argillaceous materials) seperti tanah liat. Batu gamping dan tanah liat dikeruk atau diledakkan dari penggalian dan kemudian diangkut ke alat penghancur yang bertanggung jawab terhadap pengecilan ukuran primer bagi material yang digali. Material yang dihancurkan melewati alat analisis on-line untuk menentukan komposisi tumpukan bahan.. Sebuah belt conveyor mengangkut tumpukan yang sudah dicampur pada tahap awal ke penampung, dimana perbandingan berat umpan disesuaikan dengan jenis klinker yang diproduksi. Material kemudian digiling sampai kehalusan yang diinginkan.

Pembakaran dan Pendinginan Klinker Campuran bahan baku yang sudah tercampur rata diumpukan ke pre-heater, yang merupakan alat penukar panas yang terdiri dari serangkaian siklon ketika terjadi perpindahan panas antara umpan campuran bahan baku dengan gas panas dari kiln (alat penggiling untuk membuat clinker) yang berlawanan arah. Kalsinasi parsial terjadi pada pre-heater ini dan berlanjut dalam kiln (alat penggiling untuk membuat clinker), ketika bahan baku berubah menjadi agak cair dengan sifat seperti semen. Pada kiln (alat penggiling

untuk membuat clinker) yang bersuhu 1350-1400 °C, bahan berubah menjadi bongkahan padat berukuran kecil yang dikenal dengan sebutan klinker, kemudian dialirkan ke pendingin klinker, tempat udara pendingin akan menurunkan suhu klinker hingga mencapai 100 °C. Dari silo klinker, klinker dipindahkan ke penampung klinker dengan dilewatkan timbangan pengumpan, yang akan mengatur perbandingan aliran bahan terhadap bahan-bahan aditif (bahan tambahan). Pada tahap ini, ditambahkan gipsum ke klinker dan diumpankan ke mesin penggiling akhir. Campuran klinker dan gipsum untuk semen jenis 1 dan campuran klinker, gipsum dan posolan untuk semen dihancurkan dalam sistem tertutup dalam penggiling akhir untuk mendapatkan kehalusan yang dikehendaki. Semen kemudian dialirkan dengan pipa menuju silo semen. (Zegas and Benny Parlindungan, 2008)

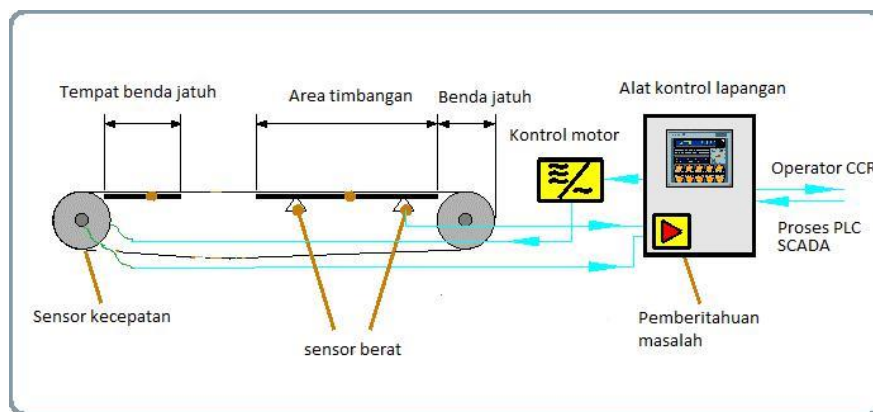
2.2 Weight Feeder

Alat eketro-mekanis yang digunakan sebagai bahan angkut material yang bisa dipakai untuk jarak pendek, sehingga biasa disebut weight feeder, dengan menggunakan weight feeder perusahaan mampu mengemat biaya produksi yang sangat tinggi, serta meningkatkan dengan kecepatan yang signifikan dan stabil dan juga dapat meningkatkan efisiensi. Weight feeder memegang peranan yang penting dalam menentukan kualitas produk semen yang dihasilkan. pada bagian pengolahan bahan mentah, weight feeder bertugas mencampur komponen penyusunan semen seperti: batu kapur/ limestone (80%), pasir silica (3%), pasir besi (1%) dan tanah liat/ clay (16%), sebelum bahan-bahan itu diumpankan ke kiln dan preheater untuk proses pemanasan lebih lanjut. Sedangkan pada bagian finish mill, weight feeder bertugas mencampur material setengah jadi clinker (80%), tras (17%), gypsum (3%), sebelum material tergiling di finish mill. (Fendy Santoso, 2015)

Belt weigher, belt scale atau weigh feeder adalah equipment yang digunakan untuk pengukuran jumlah massa total material yang mengalir (flow rate) pada sebuah Belt Conveyor. Tapi biasanya pada belt scale/weigher hanya menggunakan sistem open loop artinya hanya digunakan untuk pengukuran, karena biasanya material belt conveyor menuju ke penyimpanan sementara baik bin/silo sedangkan pada weigh feeder mengaplikasikan sistem closed loop karena biasanya weigh feeder

digunakan untuk feeding/umpan sehingga diperlukan akurasi yang tinggi ke misal: kalau dipabrik semen raw mill feed, cement mill feed. Di mana data berat yang di dapat dari oad cell dan kecepatan dari speed sensor/ Tachometer, dengan adanya umpan balik (feedback), data dari tersebut maka akan diproses menjadi error yang merupakan selisih antara kuantitas material yg diinginkan (settling point) dengan besaran yang terukur aktual . Error yang didapat akan menjadi masukan pada pengendali PID. Dimana PID akan mengendalikan VSD/Inverter yang akan mengatur kecepatan Belt.

Weight feeder adalah *equipment* yang digunakan untuk pengukuran jumlah massa total material yang mengalir (*flow rate*) pada sebuah belt conveyor pada belt scale/weigher hanya menggunakan sistem open loop yang digunakan untuk pengukuran material pada bahan baku semen.



Gambar 2.1. Proses control weight feeder

Weight feeder alat timbangan elektro-mekanis yang terdiri dari beberapa komponen elektro maupun mekanis adapun komponen elektro yang terdiri dari loadcell, limitswitch, sensor speed, multicount atau alat pengendali dan motor listrik begitu juga dengan komponen mekanis yang terdiri dari belt, roller, dll.

Weight feeder adalah alat timbangan elektro-mekanis yang digerakan oleh motor dc dimana belt drive digunakan sebagai jalur jalannya sebuah material yang disanghah oleh sebuah roller yang akan dituju ke sebuah belt panjang sebelum masuknya ke finish mill

2.2.1 Konstruksi weight feeder

Alat weight feeder mempunyai begitu banyak komponen yang sangat penting seperti motor vibrator (return drum), bearing, aluminium cable feeder jumper, roller steel, detector proximity, belt tracking limit switch, shaft detector belt deviasi, weighing idler, torsion spring rosta, complete blade, drive drum, load cell, belt, gear dan motor, incremental encoder



Gambar 2.2. Weight feeder

1. Return drum/ tail pulley 300mm – 60 mm

Tail pulley merupakan pulley yang terletak dibagian belakang dari sistem weight feeder. Dimana pulley ini merupakan tempat jatuhnya material untuk dibawa ke bagian depan dari weight feeder yang dilengkapi penggerak agar bisa untuk meratakan sisi kanan dan kiri belt weight feeder



Gambar 2.3. tail pulley

2. Bearing/bantalan complete 60 mm

Elemen mesin yang berfungsi membatasi gerak relative antara dua atau lebih komponen agar mesin selalu bergerak pada arah yang diinginkan



Gambar 2.4. bearing complete P205

3. Tanda Roller steel I=650 – 89mm

Digunakan sebagai tumpuan dari belt atau juga sebagai penyangga sehingga belt dapat seimbang secara vertical dan melaju sampai tujuan.



Gambar 2.5. Roller stell

4. Load cell/ sensor berat Z6-FD1 100kg

Merupakan alat yang digunakan untuk menimbang material dari clinker hasil yang ditimbang load cell akan dikirim ke plc, sensor berat mengubah energy listrik menjadi sinyal listrik yang besarnya berbanding lurus dengan gaya yang diukur. Sensor berat yang diletakkan tepat ditengah-tengah belt conveyor. Model matematika sensor berat didekati dengan sistem orde satu.



Gambar 2.6. wheatstone load cell

seperti halnya sensor kecepatan, karena respon dinamik sensor jauh lebih cepat dibandingkan dengan respon proses, sehingga konstanta waktu (time constan) dan death time pada sensor dapat diabaikan, sehingga fungsi alih sensor dapat didekati

dengan penguatan (gain saja). Pada akhirnya akan diperoleh perhitungan gain sebagai berikut:

$$gain = \frac{gain\ masuk}{gain\ keluaran}$$

5. Belt tracking limit switch/ saklar pembatas XCK-J1

Limit switch digunakan sebagai saklar pembatas yang dimana ketika belt melewati batas yang ditentukan sehingga signal yang diberi limit switch berguna untuk mematikan motor drive Perangkat elektromekanis yang mempunyai tugas actuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari normally open/ NO ke close atau sebaliknya dari normally close/ NC ke open sehingga apabila terjadi penyimpangan pada belt maka secara otomatis belt akan mati dan memberikan signal ke CCR (control room/ ruang kendali)



Gambar 2.7. Limit switch

6. Weighing idler I=650 – 89

Digunakan sebagai alat penyanggah bantu timbang pada load cell sehingga hasil pengukuran dari load cell lebih akurat.



Gambar 2.8. Weighing idler

7. Support metal/ penyanggah besi

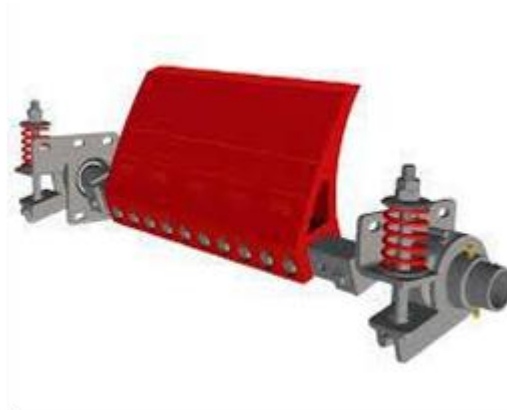
Digunakan sebagai tumpuan paling bawah weight feeder yang berguna sebagai pondasi pertama.



Gambar 2.9. Bantuan Besi Weight Feeder

8. Belt cleaner

Dipasang pada ujung bawah belt yang berguna agar material tidak melekat pada belt balik.



Gambar 2.10. Belt Cleaner

9. Head pulley

Head pulley pada belt weight feeder dapat juga dikatakan pulley penggerak dari sistem weight feeder. Jika pada head pulley dipasang sistem penggerak untuk menggerakkan belt sehingga pulley juga dapat dikatakan sebagai titik dimana material akan dicurahkan untuk dikirim ke belt konveyor.



Gambar 2.11. Tail Pulley

10. Belt BP-TER 3092.04

Ban berjalan atau sabuk angkut adalah ban atau sabuk yang terhubung ke dua atau lebih katrol yang berputar digunakan untuk mengangkat material. Satu atau lebih katrol yang terhubung ke motor sehingga akan menggerakkan rangkaian ban atau sabuk tersebut.



Gambar 2.12. Belt

11. Motor drive/ motor listrik DC

Motor listrik adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang dimana motor tersebut di dihubungkan ke pulley weight feeder berikut besaran besaran fisik motor ;

- Ra = tahanan jangkar (Ω)
- Kb = konstanta EMF balik
- La = induktansi kumparan jangkar (H)
- Ia = arus kumparan jangkar (A)
- Tm = torsi motor (N.m)
- TD = torsi gangguan (N.m)
- If = arus medan (A)
- J = momen inersia ekivalen ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)
- Er = tegangan refrensi masukan (volt)
- Kt = konstanta torsi
- F = koefisien gesek viskos (Nm/rad/sec)
- Kt = konstanta encoder (volt/rad/sec)

Encoder memberikan tegangan keluaran e_t sebanding dengan kecepatan poros motor tegangan ini dikurangkan dengan tegangan referensi input e menghasilkan signal error e . sinyal ini sesudah dikuatkan digunakan untuk mengendalikan arus jangkar ia dari motor dc. Encoder merupakan alat yang memberikan signal dimana tegangan keluaran loop diberikan persamaan :

$$e_t = k_l \omega$$

Sehingga keluaran berbanding langsung dengan kecepatan sudut maka persamaan dapat ditulis kembali ;

$$e_t = k_l \omega$$

Dimana K_t (volt/rad/sec) disebut sebagai konstanta encoder. Dengan tegangan pada terminal jangkar motor diberikan persamaan

$$e_t = k_t e = k_a (e_r - e_t)$$

Pada loop jangkar berlaku hukum kirchoff tegangan

$$L_a = \frac{di_a}{dt} + R_a \cdot e_t + k_b \omega = e_a$$

Dimana K_b merupakan konstanta emf balik dari motor



Gambar 2.13. Motor Drive

12. Speed Sensor/ Sensor kecepatan rotary Encoder Ei76/ 6imp/ DR71

Merupakan suatu sensor yang digunakan untuk mendeteksi kecepatan gerak benda untuk selanjutnya diubah kedalam sinyal elektrik sehingga operator akan tau berapa speed yang terjadi dilapangan saat feeding diberikan oleh ccr. Kecepatan sensor pada weight feeder berupa piranti elektronik yang menghasilkan frekuensi pulsa keluaran sebanding dengan besar kecepatan sudut poros motor. Secara umum model

matematika sensor kecepatan dapat didekati dengan model sistem orde satu

Dimana :

K = gain overall

T = konstanta waktu

Untuk memasukkan sinyal unit step, transformasi laplace dari sinyal masukan.

Maka respon keluaran sistem orde satu dengan masukan sinyal step dalam kawasan s adalah :

$$C(s) = \frac{Ks}{tsS + 1} \frac{1}{s} = \frac{\frac{K}{t}}{s\left(s + \frac{1}{t}\right)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{\left(s + \frac{1}{t}\right)}$$

$$A = \frac{\frac{K}{t}}{\left(s + \frac{1}{t}\right)} \Big|_{s=0} = k$$

$$B = \frac{\frac{K}{t}}{\left(s + \frac{1}{t}\right)} \Big|_{s=-\frac{1}{t}} = -k$$

$$C(s) = K \frac{1}{s} - \frac{\frac{K}{t}}{\left(s - \frac{1}{t}\right)}$$

$$Ks(S) = 1$$

Tetapi karena respon dinamik sensor jauh lebih cepat dibandingkan dengan respon proses, maka kostanta waktu (time constan) dan death team pada sensor dapat diabaikan. Sehingga fungsi alih sensor dapat didekati dengan penguatan (gain) saja.



Gambar 2.14. Rotary Encoder

13. Kontrol purging back filter

Kontrol purging back filter berguna sebagai hembusan dengan tekanan 3psi/3bar sehingga abu yang menempel di filter akan dihembuskan oleh angin secara otomatis.



Gambar 2.15. Kontrol Purging Backfilter

14. Hopper/pengumpan

Pengumpan digunakan sebagai alat tampung dimana material akan dituangkan ke dalam wadah dan akan di umpankan ke weight feeder secara teratur.



Gambar 2.16. Hopper/Pengumpan

15. Skrit/ sekat

Alat yang berguna sebagai sekat yang dipasang kanan dan kiri pada belt pemuatan (loading point) yang terbuat dari besi dan logam dan dapat dipasang tegak ataupun miring yang gunanya agar tidak terjadinya bahan tumpah kekiri dan kekanan.



Gambar 2.17. Skirt/Pembatas

19. Motor vibrator

Motor vibrator yang menghasilkan getaran dengan massa tidak seimbang pada poros penggeraknya dimana kaki vib dihubungke hopper sehingga material yang beku akan bergetar dan jatuh ke weight feeder



Gambar 2.18. Motor Vibrating/Getaran

2.3 Analisis troubleshooting weight feeder

Analisis yang harus dilakukan agar mengurangi deviasi yang terjadi pada weight feeder beberapa alat yang harus di analisis seperti tingkat sensitive load cell atau load cell tersentuh oleh benda lain seperti rubberscreen yang menekan ke bagian belt sehingga terjadinya tingkat kesalahan yang tinggi setelah dilakukannya pengecekan maka dilakukannya drop test dan kalibrasi pada weight feeder.

Berikut Rumus \bar{X} chart dan R chart digunakan untuk melihat perbandingan data sebelum dikalibrasi dan data yang sudah dikalibrasi :

Langkah 1

Menghitung \bar{X} bar dan R

Menghitung nilai \bar{X} bar = $\bar{X} \frac{\sum Xi}{n}$

Dimana \bar{X} = Rata – rata nilai \bar{X} pada subgroup sampel ke i

N = banyaknya sampel pada subgroup ke i

$\sum Xi$ = jumlah nilai \bar{X} pada subgroup ke i

Menghitung nilai R = $\bar{X}_i \text{ maks} - \bar{X}_i \text{ min}$

Dimana $\bar{X}_i \text{ maks}$ = nilai tertinggi di \bar{X}

$\bar{X}_i \text{ min}$ = nilai terendah di \bar{X}

Langkah 2

Menghitung rata – rata \bar{X} bar dan R

$R = \sum_{i=1}^n Ri / m$

Dimana R = Rata – rata R

$\sum R$ = jumlah nilai R

N = banyaknya group sample number

Langkah 3

Menghitung nilai UCL dan LCL untuk \bar{X} bar chart dan R chart

UCL dan LCL untuk \bar{X} bar chart

$UCL = \bar{X} + (A2 * R)$

$LCL = \bar{X} - (A2 * R)$

Nilai A2 untuk jumlah observasi (subgroup size)

UCL dan LCL untuk R

$UCL = D4 * R$

$$LCL = D4 * R$$

Dimana UCL = Upper control limit = batas pengendali atas (BPA)

LCL = Lower control limit = batas pengendali bawah (BPB)

A2 = Nilai tetapan

D4 = Nilai tetapan

D3 = Nilai tetapan

2.3.1 Drop test

Pengambilan data dengan melakukan secara manual dan melakukan perbandingan data sehingga terlihat tingkat kesalahan yang diberikan oleh weight feeder dimana data tersebut akan dibuktikan dalam metode X-R dimana metoda tersebut akan terlihat dalam bentuk grafik sehingga memudahkan kita untuk menganalisis kapan waktu produktif dari weight dan kapan kesalahan yang paling banyak terjadi di weight feeder sehingga kita dapat melakukan kalibrasi dalam beberap minggu, bulan dan mungkin juga tahun dari metode tersebut kita akan tahu kapan weight feeder harus dikalibrasi.

2.3.2 Kalibrasi Weight Feeder

Kalibrasi adalah proses dimana dilakukannya pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkannya dengan standar/tolak ukur. Kalibrasi diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan akurat dan konsisten dengan instrument lainnya. Hasil pengukuran yang tidak konsisten akan berpengaruh terhadap kualitas produk dan dapat membahayakan kesan perusahaan dimata konsumen.

Berikut rumus kalibrasi yang digunakan

$$\text{Span new} = \frac{ACT}{WF} * \text{span old}$$

2.4 Alat SDU (System display unit)

SDU adalah sebagai alat pengendali semua sistem yang ada di MCU sehingga alat SDU sangat diperlukan untuk pengecheckan sistem yang ada di weight feeder dan alat SDU digunakan juga sebagai alat kalibrasi berikut tampilan SDU



Gambar 2.19. Alat Kalibrasi Weight Feeder

2.4.1 Alarm SDU

Alarm yang keluar dari SDU ialah masalah yang terjadi pada weight feeder sehingga permasalahan tersebut harus di selesaikan dengan cara mekanis atupun secara elektrik berikut alarm-alarm yang tampil di SDU:

Tabel 2.1 Identifikasi Masalah Sebelum Analisis

NO	ALARM	MASALAH WEIGH FEEDER	PENCEGAHAN
1	Baterai lemah	SCM baterai gagal	
2	Aliran massa tinggi	Alaran massa lebih besar dari perhitungan yang di tetapkan	
3	Aliran massa rendah	Alaran massa lebih rendah dari perhitungan yang di tetapkan	
4	Perintah pengendali terlalu tinggi	Perintah pengendali telah melampui batas tinggi yang ditentukan	
5	LON perintah gagal	LON perintah gagal	
6	Perintah pengendali terlalu rendah	Perintah pengendali telah melampui batas rendah yang ditentukan	
7	Tautan host gagal	Host tautan tidak aktif	
8	Sambungan gagal	Awal start gagal	
9	Sambungan waktu	Awal waktu start habis	

10	Ketetapan rendah	Ketentuan bahan kurang dari waktu yang ditentukan	
11	Ketetapan tinggi	Ketetapan lebih besar dari waktu yang ditentukan	
12	Periksa SFT	Jumlah sft kesalahan ditemukan dan berbeda dengan jumlah yang ditentukan	
13	Temperature suhu tinggi	Melebihi batas suhu SCM	
14	Kecepatan sinyal balik buruk	Papan SCM tidak mendapatkan sinyal kembali yang dikirim	
15	Sinyal keluaran mati	sinyal peringatan melaporan ke papan SCM	
16	Waktu DI sinyal habis	LON sinyal waktu masukan habis/melawati batas	
17	Waktu DO sinyal habis	LON sinyal waktu keluaran Habis	
18	Sinyal buka gagal	Tidak bisa membuka alamat yang diminta	
19	Net AI sinyal habis	LON sinyal waktu masukan habis	
20	Net AO sinyal habis	LON sinyal waktu masukan habis	

BAB III METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu

3.1.1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di PT. Semen Merah Putih, Tbk, yang berlokasi di Sei Mati, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara 20252.

3.1.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu dilaksanakan pada tanggal 8 agustus 2019 sampai dengan 28 desember 2020.

Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Waktu					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul						
2	Studi Litelatur						
3	Penulisan Bab 1 s/d Bab 3						
4	Seminar Proposal						
5	Penelitian dan Pengambilan Data						
6	Pengolahan Data						
7	Penyelesaian penulisan						
8	Sidang						

3.2. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan metode drop test yang mana bahan clinker diambil sampai 3 kali dan dilakukannya perbandingan sehingga hasil clinker tadi dapat di bandingkan dengan data yang ditimbang secara manual ketika hasil kesalahan diatas 0,5% maka dilakukannya perhitungan dan hasil perhitungan tersebut akan dimasukkan ke program weight feeder sehingga kesalahan yang terjadi akan semakin kecil, apabila data masih diatas 0,5% maka data harus diambil ulang kembali dan dilakukannya perhitungan lagi.

3.3. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan untuk menganalisis dan mengolah data dari weight feeder dari penelitian ini alat dan bahan yang digunakan ialah

1. Perangkat lunak (software)

Beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini anantara lain.

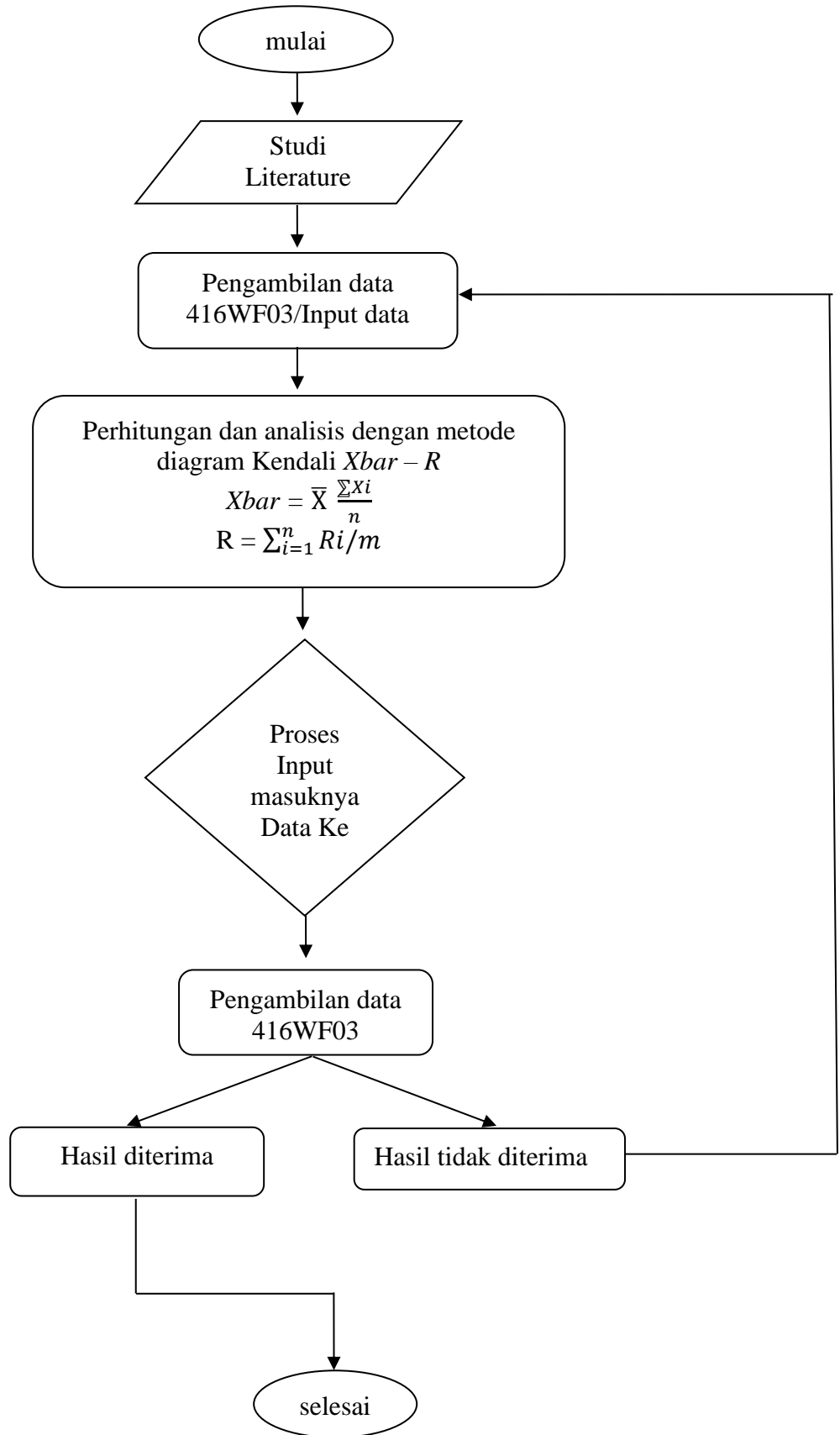
- Laptop HP Pavilion g Series core I5
- SDU
- Microsoft excel
- Microsoft word

2. Perangkat keras (Hardware)

Beberapa perangkat keras yang digunakan untuk menganalisis atau mengolah data dari weight feeder antara lain.

- Weight (timbangan)
- Conveyor
- Wadah pengujian
- Pulpen
- Buku
- Forklift
- Clinker

3.4 Bagan alir penelitian



3.5. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian sebagai berikut;

1. Menyiapkan peralatan untuk Kalibrasi 416WF03
2. Membersihkan 416WF03
3. Mencatat hasil Span Lama
4. Mensetting SCM dari SDU agar aman program yg lama
5. Mengambil data 416WF03 dan menimbang data manual
6. Mencatat hasil timbangan manual dan otomatis
7. Menghitung dan menganalisa data 416WF03
8. Hasil perhitungan di masukkan ke SCM melalui SDU
9. Jika data dibawah -0,5% diterima dan jika diatas +0,5 data harus di ambil ulang
10. Lalu melihat dan mengecek penyebab gangguan dari benda lain
11. Lalu melakukan maintenance di area 416WF03

3.6. Analisis Data

Analisa data merupakan bagian sangat penting dalam metode ilmiah karena analisis data yang tepat dapat memberi arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian, sehingga akan didapat suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Proses analisa dimulai dengan menyusun seluruh data yang tersedia dari data pengujian dan dokumentasi. Kemudian data hasil penelitian dianalisis secara tepat agar kesimpulan yang diperoleh benar dan sesuai dengan apa yang telah dilakukan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Dari penelitian ini hasil 416WF03 yang telah diuji dan dianalisa maka didapatkan hasil data kalibrasi 416WF03 sehingga dari alat yang diuji maka didapat hasil baru yang akan di masukkan ke module hasler sebagai perhitungan dari kalibrasi tersebut. Weight Feeder berfungsi sebagai alat timbangan otomatis yang diprogram secara kompleks sehingga dapat menghitung laju material clinker disini saya akan mengambil data dan melakukan analisa sehingga kesalahan yang terjadi pada weight feeder mendekati error 0,5%.

4.2 Penelitian 416WF03

Penelitian 416WF03 untuk menganalisa gangguan pada weight feeder dimana weight feeder berfungsi sebagai menimbang dan menjaga komposisi dari setiap bahan baku sesuai dengan set point yang diberikan dan analisa meliputi lembar pemeriksaan, diagram kendali, histogram, diagram control chart, statifikasi

4.2.1 Pengambilan data 461WF03

Pengambilang data dengan cara melakukan uji timbang di 416WF03 dan juga melakukan uji timbang di timbangan manual dan mencatat setiap alarm di 416WF03 hasil dari weight feeder dan timbang manual akan di hitung dengan menggunakan metode diagram *X-R*.

Prosedure :

1. Menyiapkan alat module hasler
2. Menghubungkan module hasler dan weight feeder
3. Mencatat hasil yang keluar dari alarm module hasler
4. Mencatat hasil timbang weight feeder dan timbangan manual
5. Malukan analisa dengan cara perhitungan dengan metode *X-R*.
6. Dimana nilai D_4, D_3 dan A_2 adalah ketentuan di tabel metode *X-R*

4.2.2 Analisa Perbaikan metode X-R

1. Analisa perbaikan weight feeder

Record No . : 10
 Tag No. : 416WF03
 Equipment : Clinker Weight
 Description : Feeder
 Accuaracy : 0-0,5%
 Calibration date : 10/04/2019
 Next Calibaration: 4/07/2019
 Calibartion by : Riki Ananda

Sebelum kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1	829,70	813,00	821,35	17,70	2,13	0.93416
2	838,31	816,00	827,15	17,31	2,06	0.93416
3	801,33	787,00	794,16	14,33	1,78	0.93416

Sesudah kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1	829,76	831	830,38	1,24	0,15	0,913981
2	842,64	841	841,82	1,64	0,09	0,913981
3	852,76	853	852,88	0,24	0,02	0,913981

FAKTOR PERHITUNGAN	
Sebelum kalibrasi	0.93416
Sesudah kalibrasi	0,913981

KESALAHAN (%)
$\text{Kesalahan \%} = \frac{\text{actual}}{wf} * 100$

Status kalibrasi : Data diterima

Date 10/04/2019 sebelum

Dik : D4 = 2,574

D3 = 0

A2 = 1,023

Hasil lama = 0,93416

1. X- chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{2,442,66}{3} = 797,16$$

Hasil baru = $\frac{x_{ii}}{x_i} * \text{hasil lama}$

$$= \frac{2416}{2469,3} = 0,978399$$

2. R-chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{49,34}{3} = 16,44$$

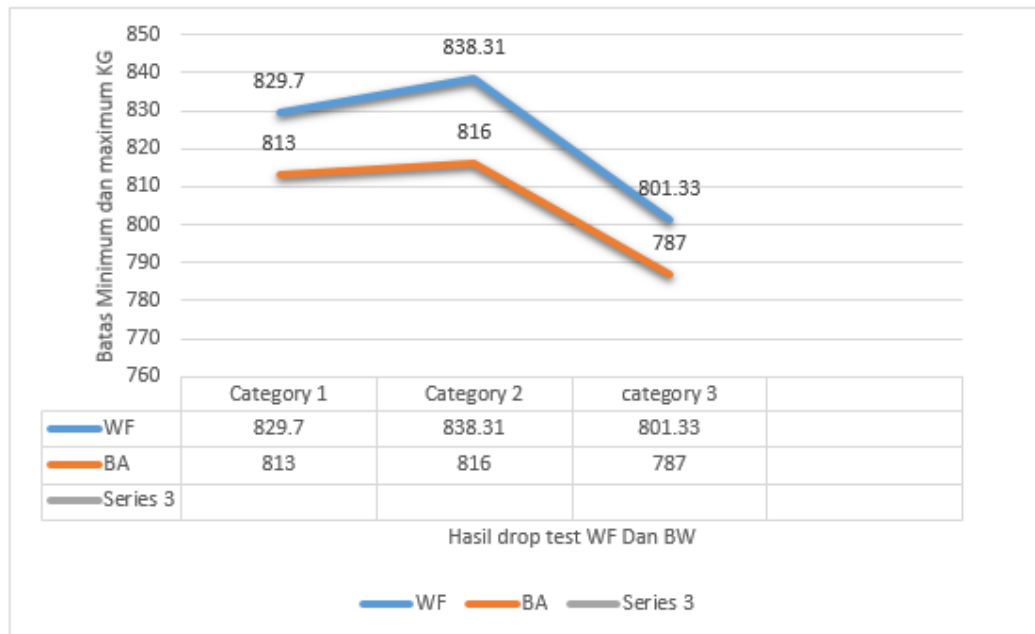
3. UCL = D4R
= 2,574 (16,44)
= 42,31

LCL = D3R
= 0 (16,44)
= 0

4. BKA = X + A2R
= 797,16 + 1,023 (16,44)
= 797 + 16,81
= 813,81

5. BKA = X - A2R
= 797,16 - 1,023 (16,44)
= 797 - 16,81
= 780,19

SEBELUM



Gambar 4.1

Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03

A. Hasil drop test 416WF03

Hasil dari data drop test di tanggal 10/04/2019 dimana pada grafik di atas terlihat jelas selisih yang terjadi, sebagai berikut.

Drop test pertama Data hasil dari WF = 829,7kg

Data hasil dari BW = 813kg

Artinya selisih yang terjadi antara $829,7\text{kg} - 813\text{kg} = 16,7\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 2,03 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang tidak masuk akan kata toleransi

Drop test kedua Data hasil dari WF = 838.31kg

Data hasil dari BW = 816kg

Artinya selisih yang terjadi antara $838,31\text{kg} - 816\text{kg} = 22,1\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 2,67 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang tidak masuk akan kata tolerasini

Drop test ketiga Data hasil dari WF = 829,7kg

Data hasil dari BW = 813kg

Artinya selisih yang terjadi antara $801,33\text{kg} - 787\text{kg} = 14,33\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 1,8 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang tidak masuk akan kata toleransi

Dari grafik diatas hasil dari perhitungan dengan metode X-R tersebut didapat pertama sampai ketiga data yang terjadi tidak stabil bisa dilihat hasil kesalahan yang pertama sebesar 2,03%, hasil data kedua sebesar 2,67/% dan hasil data ketiga sebesar 1,8% pada grafik tersebut hasil drop test pertama sampai ketiga mengalami naik dan turun pada grafik dikarena module hasler tidak bisa menempatkan di angka 800 kg karena adanya sisa putaran dari motor WF jadi yang bisa kita lakukan hanya membandingkan selisih dengan hasil kesalahan maksimal dibawah 0,5%.

Date 10/04/2019 sesudah

Dik : D4 = 2,574

D3 = 0

A2 = 1,023

Hasil lama = 0,93416

1. X- chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{2,525,08}{3} = 841,66$$

2. R-chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{3,12}{3} = 1,04$$

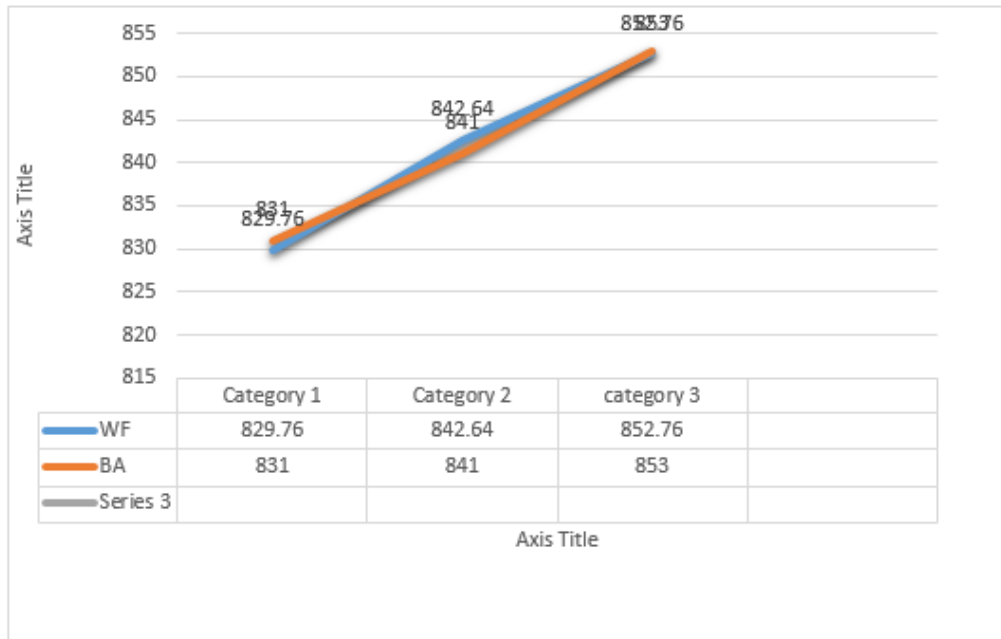
3. UCL = D4R
= 2,574 (1,04)
= 2,67

LCL = D3R
= 0 (1,04)
= 0

4. BKA = X + A2R
= 841,66 + 1,023 (1,04)
= 841,66 + 1,06
= 842,72

5. BKA = X - A2R
= 841,66 - 1,023 (1,04)
= 841,66 - 1,04
= 840,6

SESUDAH



Gambar 4.2

Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sesudah Calibrasi 416WF03

B. Hasil drop test 416WF03

Hasil dari data drop test di tanggal 10/04/2019 dimana pada grafik di atas terlihat jelas selisih yang terjadi, sebagai berikut.

Drop test pertama

Data hasil dari WF = 829,76kg

Data hasil dari BW = 831kg

Artinya selisih yang terjadi antara $829,76\text{kg} - 831\text{kg} = 1,24\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,14 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Drop test kedua

Data hasil dari WF = 842,64kg

Data hasil dari BW = 841kg

Artinya selisih yang terjadi antara $842,64\text{kg} - 841\text{kg} = 1,64\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,19% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Drop test ketiga

Data hasil dari WF = 852.76kg

Data hasil dari BW = 853kg

Artinya selisih yang terjadi antara $852,76\text{kg} - 853\text{kg} = 0,24\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,02% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi Dari grafik ketiga hasil perhitungan metoda X-R diatas bisa dilihat selisih yang masuk toleransi

dimana hasil kesalahan data pertama sebesar 0,14%, kedua sebesar 0,19% dan ketiga sebesar 0,02% yang artinya hasil dari ketiga perhitungan setelah di kalibrasi diterima atau masuk toleransi.

2. Analisa perbaikan weight feeder

Record No . : 11
 Tag No. : 416WF03
 Equipment : Clinker Weight
 Description : Feeder
 Accuaracy : 0-0,5%
 Calibration date : 04/07/2019
 Next Calibaration: 21/10/2019
 Calibartion by : Riki Ananda

Sebelum kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1	605,49	604	604,75	1,49	0,24	0,913981
2	609,29	607	608,14	2,20	0,32	0,913981
3	627,80	625	626,4	2.80	0,44	0,913981

Sesudah kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1						
2						
3						

FAKTOR PERHITUNGAN	
Sebelum kalibrasi	0.913981
Sesudah kalibrasi	

KESALAHAN (%)
$\text{Kesalahan \%} = \frac{\text{actual}}{\text{wf}} \times 100$

Status kalibrasi : Data diterima

Date 04/07/2019 sesudah

Dik : $D4 = 2,574$

$$D3 = 0$$

$$A2 = 1,023$$

Hasil lama = 0,913981

1. X- chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{1,836}{3} = 612$$

2. R-chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{6,49}{3} = 2,16$$

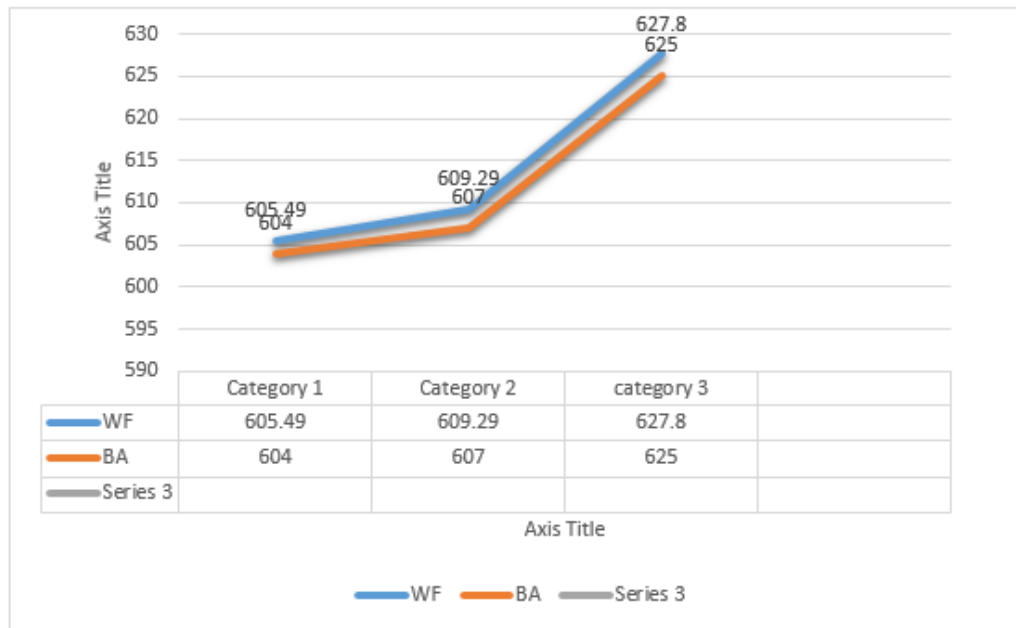
$$\begin{aligned} 3. \text{ UCL} &= D4R \\ &= 2,574 (2,16) \\ &= 5,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LCL} &= D3R \\ &= 0 (2,16) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ BKA} &= X + A2R \\ &= 612 + 1,023 (2,16) \\ &= 612 + 2,20 \\ &= 614,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ BKA} &= X - A2R \\ &= 612 - 1,023 (2,16) \\ &= 612 - 2,20 \\ &= 610,20 \end{aligned}$$

SEBELUM



Gambar 4.3

Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03

C. Hasil drop test 416WF03

Hasil dari data drop test di tanggal 04/07/2019 dimana pada grafik di atas terlihat jelas selisih yang terjadi, sebagai berikut.

Drop test pertama

Data hasil dari WF = 605,49kg

Data hasil dari BW = 604kg

Artinya selisih yang terjadi antara $605,49\text{kg} - 604\text{kg} = 1,49\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,24 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Drop test kedua

Data hasil dari WF = 609,29kg

Data hasil dari BW = 607kg

Artinya selisih yang terjadi antara $609,29\text{kg} - 607\text{kg} = 2,29\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,37% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata tolerasini

Drop test ketiga

Data hasil dari WF = 627,8kg

Data hasil dari BW = 625kg

Artinya selisih yang terjadi antara $627,8\text{kg} - 625\text{kg} = 2,8\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,44% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Dari grafik diatas terlihat jelas kenaikan kelasahan yang terjadi dari hasil data pertama sampai data ketiga mengalami kenaikan kenaikan grafik tapi hasil dari grafik diatas masih masuk toleransi, WF tidak dikalibrasi karena hasil data dari grafik diatas dengan menggunakan perhitungan metoda X-R paling besar kesalahan yang terjadi 0,44% yang dimana artinya hasil tersebut masuk toleransi.

3. Analisa perbaikan weight feeder

Record No . : 12
 Tag No. : 416WF03
 Equipment : Clinker Weight
 Description : Feeder
 Accuaracy : 0-0,5%
 Calibration date : 21/10/2019
 Next Calibaration: 25/01/2020
 Calibartion by : Riki Ananda

Sebelum kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1	625,59	624	624,79	3,59	0,57	1,32772
2	626,74	626	626,37	0,74	0,11	1,32772
3	621,13	618	619,56	3,13	0,50	1,32772

Sesudah kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1						
2						
3						

FAKTOR PERHITUNGAN	
Sebelum kalibrasi	1,32772
Sesudah kalibrasi	

KESALAHAN (%)
$\text{Kesalahan \%} = \frac{\text{actual}}{\text{wf}} \times 100$

Status kalibrasi : Data diterima

Date 21/10/2019 sebelum

Dik : D4 = 2,574

D3 = 0

A2 = 1,023

Hasil lama = 0,93416

1. X- chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{1,868}{3} = 622,66$$

Hasil baru = $\frac{x_{ii}}{x_i} * \text{hasil lama}$

$$= \frac{2416}{2469,3} = 0,978399$$

2. R-chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{7,46}{3} = 2,48$$

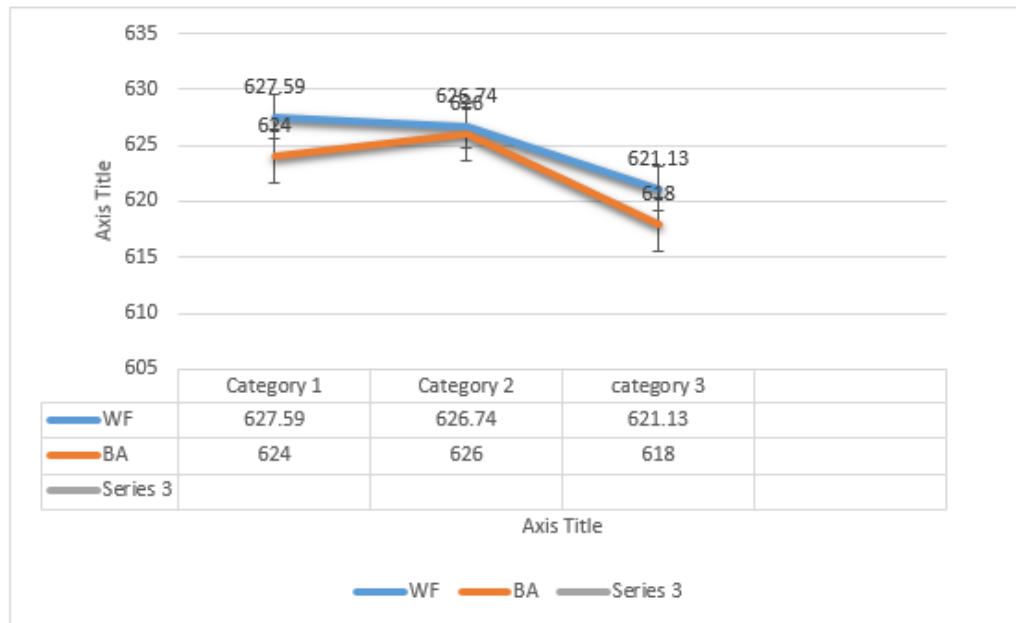
3. UCL = D4R
= 2,574 (2,48)
= 6,38

LCL = D3R
= 0 (2,48)
= 0

4. BKA = X + A2R
= 622,66 + 1,023 (2,48)
= 622,66 + 2,53
= 625,19

5. BKA = X - A2R
= 622,66 - 1,023 (2,48)
= 622,66 - 2,53
= 619,47

SEBELUM



Gambar 4.4

Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03

D. Hasil drop test 416WF03

Hasil dari data drop test di tanggal 21/10/2019 dimana pada grafik di atas terlihat jelas selisih yang terjadi, sebagai berikut.

Drop test pertama

Data hasil dari WF = 627,59kg

Data hasil dari BW = 624kg

Artinya selisih yang terjadi antara $627,59\text{kg} - 624\text{kg} = 3,59\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,5% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Drop test kedua

Data hasil dari WF = 626,74kg

Data hasil dari BW = 626kg

Artinya selisih yang terjadi antara $626,74\text{kg} - 626\text{kg} = 2,29\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,3% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata tolerasini

Drop test ketiga

Data hasil dari WF = 621,13kg

Data hasil dari BW = 618kg

Artinya selisih yang terjadi antara $621,13\text{kg} - 618\text{kg} = 2,8\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,45% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi Jika dilihat grafik diatas terlihat agak jauh namun itu masih masuk kata toleransi karena kesalahan data belum melebihi dari 0,5 persen.

4. Analisa perbaikan weight feeder

Record No . : 12
 Tag No. : 416WF03
 Equipment : Clinker Weight
 Description : Feeder
 Accuaracy : 0-0,5%
 Calibration date : 21/10/2019
 Next Calibaration: 25/01/2020
 Calibartion by : Riki Ananda

Sebelum kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1	715,35	628	671,67	87,35	12,21	1,26025
2	704,41	608	656,20	96,41	13,68	1,26025
3	705,18	607	657,09	98,18	13,92	1,26025

Sesudah kalibrasi						
No	Berat WF (kg) Xii	Berat sebenarnya (kg) Xiii	Xi	Selisih (kg) Ri	Kesalahan (%)	Hasil
1	720,89	720	720,44	0,89	0,12	1,09303
2	738,10	737	737,85	1,10	0,14	1,09303
3	741,28	741	741,14	0,28	0,03	1,09303

FAKTOR PERHITUNGAN	
Sebelum kalibrasi	1,26025
Sesudah kalibrasi	1,09303

KESALAHAN
$\text{Kesalahan \%} = \frac{\text{Actual}}{\text{WF}} * 100$

Status kalibrasi : Data diterima

Date 25/01/2020 sebelum

Dik : D4 = 2,574

D3 = 0

A2 = 1,023

Hasil lama = 0,93416

1. X- chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{1,843}{3} = 614,33$$

2. R-chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{281,94}{3} = 101,18$$

3. UCL = D4R
= 2,574 (101,18)
= 260,43

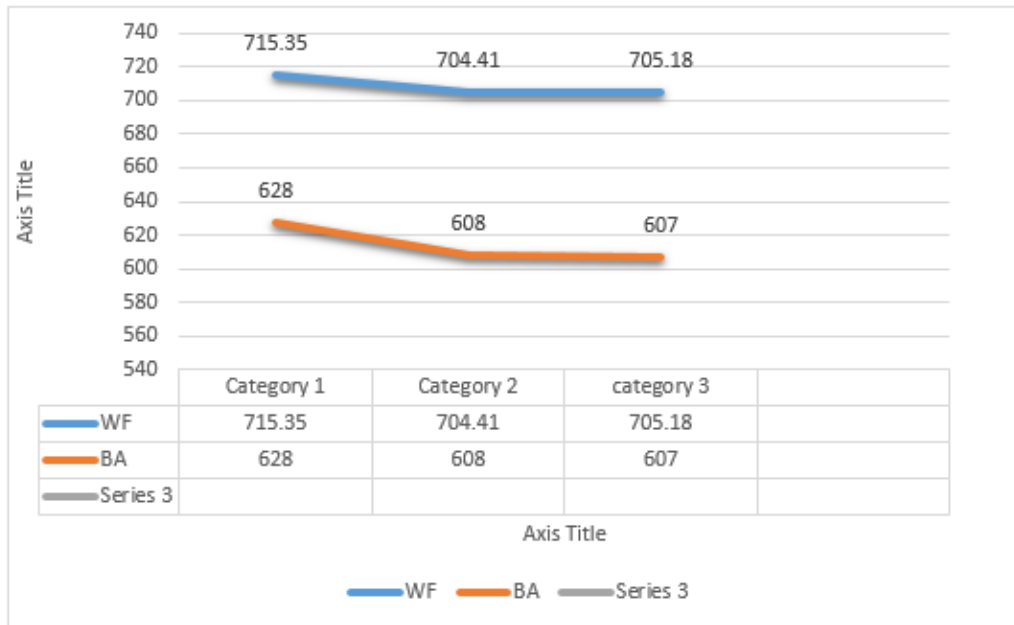
LCL = D3R
= 0 (101,18)
= 0

4. BKA = X + A2R
= 614,33 + 1,023 (101,18)
= 614,33 + 103,50
= 717,83

5. BKA = X - A2R
= 614,33 - 1,023 (101,18)
= 614,33 - 103,50
= 510,83

Hasil baru = $\frac{x_{ii}}{x_i} * \text{hasil lama}$
= $\frac{1,843}{2,124} = 0,86731$
= 0,86731 * 1.26025
= 1,09303

SEBELUM



Gambar 4.5

Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sebelum Calibrasi 416WF03

E. Hasil drop test 416WF03

Hasil dari data drop test di tanggal 25/01/2020 dimana pada grafik di atas terlihat jelas selisih yang terjadi, sebagai berikut.

Drop test pertama

Data hasil dari WF = 715,35kg

Data hasil dari BW = 628kg

Artinya selisih yang terjadi antara $715,35\text{kg} - 628\text{kg} = 87,35\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 13 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Drop test kedua

Data hasil dari WF = 704,41kg

Data hasil dari BW = 608kg

Artinya selisih yang terjadi antara $704,41\text{kg} - 608\text{kg} = 96,41\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 14,7% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata tolerasini

Drop test ketiga

Data hasil dari WF = 705,18kg

Data hasil dari BW = 607kg

Artinya selisih yang terjadi antara $705,18\text{kg} - 607\text{kg} = 98,18\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar $19,96\%$ kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang tidak masuk akan kata toleransi

Dari grafik diatas hasil dari perhitungan dengan metode X-R tersebut didapat pertama sampai ketiga data yang terjadi tidak stabil bisa dilihat hasil kesalahan yang pertama sebesar 13% , hasil data kedua sebesar $14,7\%$ dan hasil data ketiga sebesar $19,96\%$ pada grafik tersebut hasil drop test pertama sampai ketiga mengalami naik dan turun pada grafik dikarenakan module hasler tidak bisa menempatkan di angka 700kg karena adanya sisa putaran dari motor WF jadi yang bisa kita lakukan hanya membandingkan selisih dengan hasil kesalahan maksimal dibawah $0,5\%$.

Date 25/01/2020 sesudah

Dik : D4 = 2,574

$$D3 = 0$$

$$A2 = 1,023$$

Hasil lama = 0,913981

1. X- chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{2,198}{3} = 732,66$$

2. R-chart

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{m}$$

$$X = \frac{2,72}{3} = 0,75$$

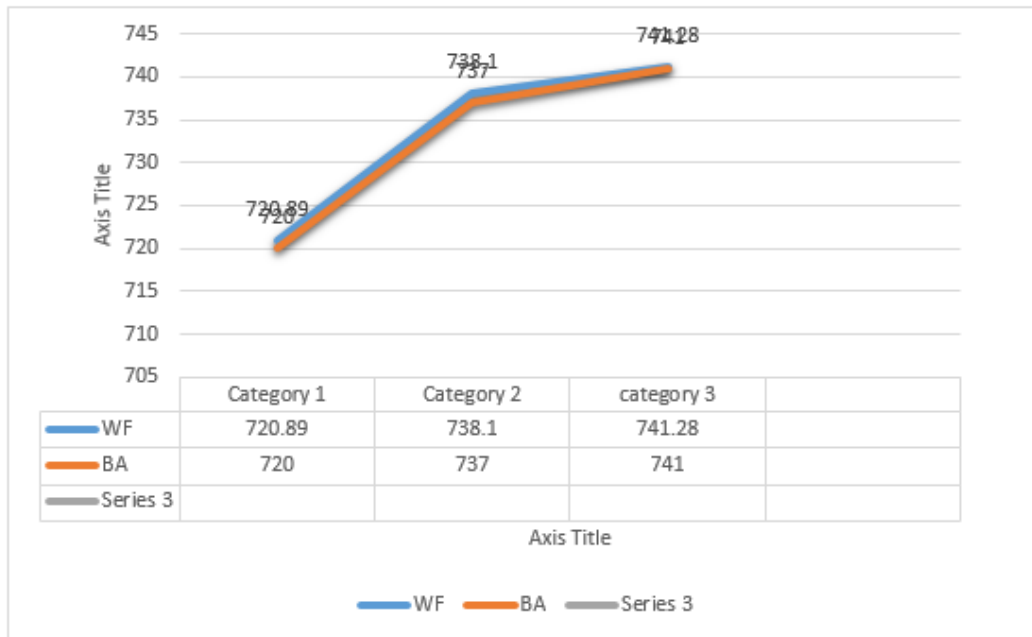
$$\begin{aligned} 3. \text{ UCL} &= D4R \\ &= 2,574 (0,75) \\ &= 1,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LCL} &= D3R \\ &= 0 (0,75) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ BKA} &= X + A2R \\ &= 732,66 + 1,023 (0,75) \\ &= 732,66 + 0,76 \\ &= 733,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ BKA} &= X - A2R \\ &= 732,66 - 1,023 (0,75) \\ &= 732,66 - 0,76 \\ &= 731,9 \end{aligned}$$

SESUDAH



Gambar 4.6

Grafik Garis Nilai Hasil Drop Test Sesudah Calibrasi 416WF03

F. Hasil drop test 416WF03

Hasil dari data drop test di tanggal 25/01/2020 dimana pada grafik di atas terlihat jelas selisih yang terjadi, sebagai berikut.

Drop test pertama

Data hasil dari WF = 720,89kg

Data hasil dari BW = 720kg

Artinya selisih yang terjadi antara $720,89\text{kg} - 720\text{kg} = 0,89\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,12 % kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Drop test kedua

Data hasil dari WF = 738,1kg

Data hasil dari BW = 737kg

Artinya selisih yang terjadi antara $738,1\text{kg} - 737\text{kg} = 1,1\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,14% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata tolerasini

Drop test ketiga

Data hasil dari WF = 741,28kg

Data hasil dari BW = 741kg

Artinya selisih yang terjadi antara $741,28\text{kg} - 741\text{kg} = 0,28\text{kg}$ dimana kesalahan yang terjadi sebesar 0,03% kesalahan tersebut akan di catat sebagai selisih yang masuk akan kata toleransi

Dari grafik ketiga hasil perhitungan dengan metoda X-R diatas bisa dilihat selisih yang masuk toleransi dimana hasil kesalahan data pertama sebesar 0,12%, kedua sebesar 0,14% dan ketiga sebesar 0,03% yang artinya hasil dari ketiga perhitungan setelah di kalibrasi diterima atau masuk toleransi.

4.2.3 Identifikasi Banyak Gangguan

Alarm yang keluar dari SDU ialah masalah yang terjadi pada weight feeder sehingga permasalahan tersebut harus di selesaikan dengan cara mekanis atupun secara elektris berikut alarm-alarm yang tampil di SDU:

Tabel 2.1 Identifikasi Masalah Sesudah Analisis

NO	ALARM	MASALAH WEIGH FEEDER	PENCEGAHAN
1	Baterai lemah	SCM baterai gagal	Ganti baterai CPU di SCM
2	Aliran massa tinggi	Alaran massa lebih besar dari perhitungan yang di tetapkan	Periksa kondisi aliran massa Periksa pengaturan MF Err+ di Menu
3	Aliran massa rendah	Alaran massa lebih rendah dari perhitungan yang di tetapkan	Periksa kondisi aliran massa Periksa pengaturan MF Err+ di Menu
4	Perintah pengendali terlalu tinggi	Perintah pengendali telah melampui batas tinggi yang ditentukan	Periksa kondisi aliran massa Feeder dan sensor berat periksa Peringatan du Err+ di menu SDU
5	LON perintah Gagal	LON perintah gagal	Periksa sambungan LON dan Operasi di LON IO
6	Perintah pengendali terlalu rendah	Perintah pengendali telah melampui batas rendah yang ditentukan	Memeriksa beban material di Feeder dan sensor berat Periksa peringatan di menu SDU
7	Tautan host gagal	Host tautan tidak aktif	Periksa data yang ditukar
8	Sambungan gagal	Awal start gagal	Periksa yang berkaitan dengan Kontrolnya

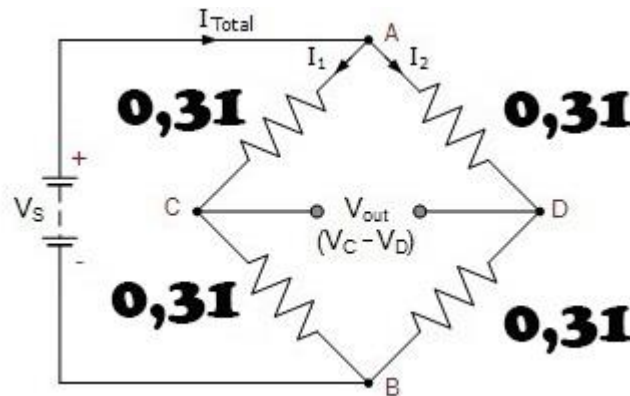
9	Sambungan waktu	Awal waktu start habis	Periksa hubungan kontrolnya
10	Ketetapan rendah	Ketentuan bahan kurang dari waktu yang ditentukan	Naikkan pengaturan bahannya
11	Ketetapan tinggi	Ketetapan lebih besar dari waktu yang ditentukan	Turunkan pengaturan bahannya
12	Periksa SFT	Jumlah sft kesalahan ditemukan dan berbeda dengan jumlah yang ditentukan	Periksa SFTs dan gambar Rangkaian repoll
13	Temperature suhu Tinggi	Melebihi batas suhu SCM	Periksa di dalam SCM
14	Kecepatan sinyal balik buruk	Papan SCM tidak mendapatkan sinyal kembali yang dikirim	Periksa feeder da RPM motor Listrik
15	Sinyal keluaran Mati	sinyal peringatan melaporan ke papan SCM	Periksa kondisi papan pcb SCM
16	Waktu DI sinyal Habis	LON sinyal waktu masukan habis/melawati batas	Periksa perangkat LON periksa Kondisi LON yang dihubungkan Ke DI
17	Waktu DO sinyal Habis	LON sinyal waktu keluaran Habis	Periksa perangkat LON periksa Kondisi LON yang Dihubungkan ke DO
18	Sinyal buka gagal	Tidak bisa membuka alamat yang diminta	Periksa colokan yang Dihubungkan ke computer
19	Net AI sinyal habis	LON sinyal waktu masukan habis	Periksa perangkat LON periksa Kondisi LON yang dihubungkan Ke A1
20	Net AO sinyal Habis	LON sinyal waktu masukan habis	Periksa perangkat LON periksa Kondisi LON yang dihubungkan Ke AO

Laporan gangguan

Tahun 2019	Januari	Februari	Maret	arpil	mei	juni	juli	agustus
Manusia	2	0	1	0	0	0	0	0
Mesin	16	12	8	0	20	5	1	10

4.2.4 Perhitungan Sensitivitas load cell Z6FD1

Timbangan dirancang dengan men-scale down dari timbangan kapasitas yang lebih besar, tipe load cell ditentukan dengan beban yang akan diberikan serta sensitivitas dihitung. Load cell tipe S dimodelkan dengan perangkat lunak. Load cell tipe S manufaktur dengan SCADA dan dibuat rangkaian elektronik. Pengukuran dilakukan pada dua titik: tanpa penguat dan dengan penguat. Pengukuran menghasilkan nilai yang lebih bagus dengan satuan mV/V, yaitu perbandingan output load cell tegangan di titik pengukuran (A+ dan A-) dengan tegangan di titik sumber (E+ dan E-). Semakin besar nilainya maka pengukuran akan semakin bagus karena mampu mendeteksi perubahan resistansi ketegangan bahan lebih kecil



Gambar 4.7 jembatan wheatstone

$$V_o = (V_s \times (\frac{r_1}{r_1+r_4})) - (V_s \times (\frac{r_2}{r_2+r_3}))$$

$$V_o = mV/V$$

Dimana saat load cell diberi beban perubahan pada nilai resistansi. Nilai resistansi r_1 dan r_3 akan turun sedangkan nilai resistansi r_2 dan r_4 akan naik. Ketika posisi seimbang V_{out} load cell = 0 Volt, namun ketika nilai resistansi r_1 dan r_3 naik maka terjadi perubahan V_{out} pada load cell. Pada load cell output data (+) dipengaruhi oleh perubahan resistansi pada r_1 sedangkan pada (-) dipengaruhi oleh r_3

Safe temperature range	- 30~+70		℃
Temperature effect on zero	0.05	0.0125	%R. O./1 0℃
Temperature effect on span	0.05	0.0080(typ)	%R. O./1 0℃
Input resistance	350~480		Ω
Output resistance	356±0.2	356±0.12	Ω
Maximum excitation voltage	12		V
Insulation resistance	5000以上		MΩ
Degrees of protection	IP68		

Safe temperature range	- 30~+70		℃
Temperature effect on zero	0.05	0.0125	%R. O./1 0℃
Temperature effect on span	0.05	0.0080(typ)	%R. O./1 0℃
Input resistance	350~480		Ω
Output resistance	356±0.2	356±0.12	Ω
Maximum excitation voltage	12		V
Insulation resistance	5000以上		MΩ
Degrees of protection	IP68		

Cable	φ5.4 6-conductor color shield cable. Length 3m	
Cable color code	+ EXC : Blue + S : Green – S : Gray – EXC : Black + SIG : White – SIG:Red SHIELD	
Loadcell material	Stainless steel	
Deflection at rated	5KG : 0.24 10KG : 0.3 20KG : 0.29 50KG : 0.27 100KG : 0.31 200KG : 0.39 500KG : 0.6 1T : 0.55	mm
Weight	5KG~500KG : 0.5 1T : 2.3	kg

Gambar 4.8 Spesifikasi Load cell Z6FD1

BAB V PENUTUP

5.1 kesimpulan

berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut;

1. Sistem proses penimbangan weight feeder menunjukkan kondisi proses yang tidak cukup mampu. Karena dibuktikan dengan hasil yang di analisa dengan Metode diagram chart X-R dimana kesalahan yang terjadi melebihi +0,5% Hal ini ditunjukkan dengan diagram chart kendali X-R maka didapat hasil penimbangan weight feeder yang banyak keluar dari toleransi atau batas kendali untuk itu perlu dilakukan perbaikan dalam pengukuran dengan menggunakan proses perbandingan data sebelum dan sesudah kalibrasi. Setelah dilakukan perbaikan maka dihitung lagi dengan menggunakan metode diagram chart X-R agar terlihat batas toleransi yang diberikan dengan demikian data dapat dikontrol.
2. Dari analisa sebab akibat dapat diketahui faktor penyebab penyimpangan kualitas adalah faktor material, metode, manusia, mesin dan lingkungan. Dimana penyebab paling berpengaruh adalah faktor material dan mesin dengan memperhatikan setiap masalah yang terjadi dan menganalisa setiap terjadinya gangguan sehingga kedepannya tidak terjadi di kesalahan yang sama dengan waktu dekat lama waktu setiap proses maintenance selama 1 jam secara rutin sesuai dengan waktu yang ditentukan sehingga hasil yang diinginkan tercapai.
3. Perbaikan data dapat dilakukan jika variasi data disebabkan oleh variasi penyebab khusus. Variasi penyebab umum diluar kendali kita.dengan dilakukannya pengecheckan secara berkala dan melakukan maintenance di area yang sudah di check tersebut sehingga hasil dari kualitas yang dikeluarkan oleh weight feeder tersebut menjadi lebih baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari analisa, pembahasan dan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran yang bertujuan untuk kebaikan dan kemajuan perusahaan di PT.SEMEN MERAH PUTIH, sebagai berikut :

1. Sebaiknya pihak perusahaan melakukan pengendalian kualitas melalui diagram kendali karena berdasarkan analisis meskipun produksi tersebut berada dalam batas spesifikasi ternyata diketahui terjadi beberapa keadaan yang tidak terkendali. Selain itu perlu dilakukannya pendataan terhadap keadaan proses produksi untuk setiap kali inspeksi, sehingga penyebab dari keadaan tidak terkendali dapat ditelusuri.
2. Untuk mengatasi masalah banyaknya ketidaksesuaian hasil penimbangan yang terjadi, disarankan pihak perusahaan terus berusaha untuk meminimalisasi jenis gangguan tersebut sehingga kualitas produk semakin baik.
3. Perlu dilakukannya analisa terhadap kondisi finansial ketika dilakukannya program peningkatan kualitas saat sebelum dan sesudah perbaikan untuk mengetahui tingkat efektifitas perbaikan kualitas yang dijalankan.

DAFTAR PUSTAKA

- Santoso Singgih, 2015, *Menguasai Statistik Nonparametik*, Jakarta : Elex Media Komputindo
- Suharjo Bambang, 2013, *Statistik Terapan*, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Tjiptono Bambang dan Diana Anastasia, 2013, *Total Quality Management*, Yogyakarta : Andi Offset
- Chandra Saputro, Sumardi, ST.MT, Budi Setiyono, ST.MT, *Kendali Self Tuning Fuzzy PI Pada Pengendalian Weight Feeder Conveyor, Teknik Elektro, Undip, Semarang, 2010.*
- Saimo Technology, *Saimo Integrator 6105 Feeder Controller Operation Manual, Australia, 2011.*
- Black and Veatch, *Operation and Maintenance, Flue Gas Desulfurization, Vol. 7, 2011.* Wijaya, M. Budiyanto, *Pengenalan dasar – dasar PLC (Programmable Logic Controller)* Gava Media, Yogyakarta, 2011.
- Fernando Briz, et al. *Speed Measurement Using Rotary Encoder for High Performance ac Drives.* IEEE Trans.2012.
- Livinti Petru, *PWM Control of a DC motor Used to drive a Conveyor Belt. Procedia Engineering* Vol. 100,p,200-304, University of Bacau, 2015, Rumania. Perancangan
- Bruce Carter, *Hand book of Operational amplifier applications.* Texas. 2010.
- F. Suryatmo, “ *Teknik Pengukuran listrik & Elektronika*”, Bumi Aksara, Jakarta 2013
- L. Wardhana, “ *Mikrokontroler AVR seri ATM 8535 simulasi hardware dan aplikasi*”, ANDI, Jakarta, 2015.
- Santoso, A. H. 2012. *Kajian Pengaruh Modifikasi Jumlah Kutub Terhadap Perubahan Daya Dan Torsi Motor Induksi.*
- Saputra, E. 2013. *Analisis Efisiensi Motor DC Seri Akibat Pergeseran Sikat.* vol.2 no.3.
- Data Laporan Gangguan Instrument di PT. SEMEN MERAH PUTIH.
Data Laporan Weight Feeder Dari CCR Di PT.SEMEN MERAH PUTIH