



Analisis Kualitas Raw Mix dan Optimasi Raw Mill Unit 5 R2 Produksi di PT. Semen Padang Indarung V

Dwi Annisa Fithry^{1✉}, Durain Parmanoan², Dini Aulias Sari Emal¹, Alfein Rahmad³, Riski Pathia Mulia Batubara¹

⁽¹⁾Universitas Muhammadiyah Riau

⁽²⁾Universitas Negeri Padang

⁽³⁾PT Semen Padang

DOI: 10.31004/jutin.v8i2.42507

✉ Corresponding author:
[dwiannisa@umri.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Semen;
Raw Mix;
Material;
Raw Mill

Dalam pembuatan semen tentu harus melalui proses-proses yang sudah ditetapkan oleh pabrik. Salah satu proses dalam pembuatan semen adalah proses penggilingan dan pengeringan bahan baku yaitu Raw Mill. Raw Mill adalah tahap awal dalam pembuatan Raw Mix dimana di dalam Raw Mill terjadi penggilingan, pengeringan, pencampuran, dan pemisahan material seperti limestone, silika, clay dan pasir besi. Raw Mix adalah bahan utama dalam pembuatan *clinker* yang merupakan bahan baku utama dalam pembuatan semen. Kualitas *Raw Mix* sangat berpengaruh dalam pembuatan semen. Dimana dalam proses pembuatan *Raw Mix* ini terdapat kualitas yang berubah-ubah. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui masalah utama yang terdapat pada perbedaan kualitas *Raw Mix* yang berbeda-beda. Dalam hal ini peneliti menemukan beberapa masalah, di antaranya adalah tentang kualitas bahan baku di dalam storage yang kurang bagus, selanjutnya masalah di dalam *Raw Mill* sendiri, dimana ada beberapa inner part mill yang mengalami keausan dan harus di ganti. Setelah diganti, maka diperoleh kualitas *Raw Mix* yang sudah memenuhi standar serta total nilai balance dari Neraca Massa sebesar 606124,31 ton/jam dan nilai total panas yang hilang sebesar 0,071 KJ.

Keywords:

Cement;
Raw Mix;
Material;
Raw Mill

Abstract

In making cement, of course, it has to go through processes that the factory. One of the processes in making cement is grinding and drying raw materials, namely the Raw Mill. Raw Mill is the initial stage in making Raw Mix where in the Raw Mill milling, drying, mixing, and separating materials such as limestone, silica, clay, and iron sand occur. Raw Mix is the main ingredient in making clinker which is the main raw material in making cement. The quality of the Raw Mix is very influential in making cement. Where in the process of making this Raw Mix there are changes in quality. Therefore, researchers want to know the main problems that exist in the

differences in the quality of different Raw Mixes. In this case, researchers found several problems, including the quality of the raw materials in storage which was not good, then there were problems in the Raw Mill itself, where there were several inner mill parts that were experiencing wear and tear and had to be replaced. After being replaced, the quality of the Raw Mix is obtained which meets the standards and the total balance value of the Mass Balance is 606124.31 tonnes/hour and the total heat lost is 0.071 KJ.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang cukup tinggi memicu pertumbuhan pembangunan di Indonesia termasuk pembangunan pada sektor properti dan infrastruktur. Pembangunan dalam sektor property dan infrastruktur fisik seperti bangunan, jalan, jembatan, bandara, dan lainnya, membutuhkan semen sebagai salah satu bahan baku utama. Hal inilah yang menyebabkan kebutuhan semen semakin meningkat sehingga industri semen di Indonesia terus tumbuh dan berkembang untuk memenuhi permintaan semen yang semakin tinggi. (Prahasanti, Wulandari and Ulfa, 2018)

PT Semen Padang merupakan salah satu produsen semen terbesar dan tertua di Indonesia yang telah berkontribusi dalam pembangunan Indonesia sejak tahun 1910. Untuk mengoptimalkan hasil produksi semen, PT Semen Padang mempunyai lima unit produksi semen yang berada pada area Indarung II, Indarung III, Indarung IV, Indarung V, dan Indarung VI. Beberapa unit proses yang digunakan adalah Raw Mill, Coal Mill, Preheater, Rotary Kiln, Cement Mill, Grate Cooler, dan lainnya (Zulmi, 2018).

Industri semen merupakan industry yang mengolah batu kapur, silika, pasir besi, dan tanah liat yang terdapat di alam menjadi produk setengah jadi berupa clinker dan produk jadi berupa semen dengan tambahan material lain seperti gypsum dan pozzolan.

Raw Mix merupakan hasil dari proses *Raw Mill*, dimana di dalam proses *Raw Mill* itu terjadi penggilingan, pemisahan, pengringan, dan penggabungan material dasar menjadi halus sehingga bisa di lanjutkan ke proses selanjutnya sesuai dengan standar pabrik. (Pokhrel, 2024). *Raw Mix* juga merupakan bahan dasar dalam pembuatan *Klinker*. (researchgate, 2019). Di dalam proses *Raw Mill* ini, produk hasil jadi (*Raw Mix*) mempunyai perbedaan kualitas produknya, baik dari segi kualitasnya maupun dari segi *sivinya* (Diameter). Dengan adanya perbedaan kualitas tersebut, maka akan berpengaruh terhadap proses lanjutan pabrik dan akan berpengaruh dalam produk semen nantinya. Oleh karena itu peneliti ingin menganalisis penyebab dari perbedaan kualitas *Raw Mix* tersebut agar kualitas semen tidak rusak. *Raw Mix* ini nantinya akan di simpan ke dalam *Control Flow Silo* (*CF Silo*) yang merupakan tempat penyimpanan sekaligus tempat homogenisasi *Raw Mix*

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1)Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi operasional *Raw Mill* di PT Semen Padang Indarung V. 2)Untuk memberikan rekomendasi bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi produksi *Raw Mill* PT Semen Padang Indarung V.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan study literatur. Mengumpulkan data-data dan informasi. Berikut adalah Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti:

1. Pengumpulan data *input* dan *outout* dari ruang CCR
 - a. *Inout Raw Mill*

Di dalam *Raw Mill* terdapat beberapa yang masuk, yaitu gas panas, material, dan juga debu yang di bawa oleh gas panas yang berasal dari suspension preheater kedalam *Raw Mill*. Gas panas ini berfungsi untuk mengeringkan atau mengurangi kadar air dari material yang ada di dalam *mill*. Pada tabel 2.1 berikut adalah data komposisi gas panas masuk ke *mill* yang di ambil dari CCR:

Tabel 2. 1 komposisi gas panas masuk *Raw Mill*

Komposisi gas panas masuk Raw Mill				
komponen	% mol	mol	BM	Massa
CO ₂	28,77%	14,85	44	653,23
N ₂	59,67%	30,79	28	862,05
H ₂ O	9,22%	4,76	18	85,63
SO ₂	0,01%	0,01	64	0,43
O ₂	2,32%	1,2	32	38,36
Total	100,00%	51,6		1639,7

(Sumber: CCR Indarung V)

Gas panas tersebut berasal dari *suspension preheater* yang di alirkan ke dalam *Raw Mill*. Selain gas panas, material juga merupakan *input Raw Mill*. Dimana, material inilah yang akan di proses di dalam *mill* sehingga menjadi *Raw Mix*. Pada tabel 2.2 berikut adalah data yang di ambil dari CCR untuk data komposisi material yang masuk ke dalam Raw Mill:

Tabel 2. 2 komposisi raw material masuk mill

Komposisi raw material masuk Raw Mill		
material	massa	%
limestone	203,4285647	72,44%
clay	32,47806713	11,57%
silica stone	35,28795432	12,57%
iron sand	9,640506573	3,43%
total	280,8350927	100%

Sumber: CCR Indarung V

Seperti pada table tersebut bahwa raw material yang masuk kedalam *Raw Mill* itu sebesar 280,8350927 ton/jam. Selanjutnya adalah komposisi *dust lost* dari *suspension preheater*. Pada tabel berikut adalah data komposisi dust lost:

Tabel 2. 3 komposisi dust lost SP

Komponen	massa
CaCO ₃	21,69
SiO ₃	3,64
Al ₂ O ₃	1,02
Fe ₂ O ₃	0,76
MgCO ₃	0
H ₂ O	85,63
MgO	0,27
SO ₃	0
CO ₂	653,23
N ₂	862,05
SO ₂	0,43
O ₂	38,36
TOTAL	1667,08

Sumber: CCR Indarung V

b. *Output Raw Mill*

Ada beberapa keluaran dari hasil produksi *Raw Mill*, yang di antaranya material yang sudah di proses di dalam *Raw Mill* atau disebut sebagai produk dan gas panas. Pada tabel 2.4 berikut adalah data komposisi output produk dari *Raw Mill*:

Tabel 2. 4 Komposisi output produk dari *Raw Mill*

Komponen	massa
CaCO ₃	199,05
SiO ₃	52,69
Al ₂ O ₃	15,4
Fe ₂ O ₃	11,6
MgCO ₃	2,72
H ₂ O	97,86
MgO	0,26
SO ₃	0
CO ₂	653,23
N ₂	862,05
SO ₂	0,43
O ₂	38,36
TOTAL	1933,63

Sumber: CCR Indarung V

Produk yang keluar dari *Raw Mill* tidak semuanya langsung bisa di hitung karena beberapa dari produk tersebut masih ada di dalam siklon. Di dalam siklon terjadi pemisahan produk dan gas panas. Pada tabel 2.5 berikut adalah data komposisi hasil produk yang keluar dari *siklon*:

Tabel 2. 5 komposisi produk keluar dari *siklon*. Sumber: CCR Indarung V

Komponen	Massa
CaCO ₃	7,491031317
SiO ₃	1,983218219
Al ₂ O ₃	0,58
Fe ₂ O ₃	0,436490014
MgCO ₃	0,1
H ₂ O	3,68
MgO	0,01
SO ₃	0
N ₂	0
SO ₂	0
O ₂	0
TOTAL	14,28

Berikut adalah hasil produk dari efisiensi siklon dan akan di gabungan Bersama produk keluaran *Raw Mill* tadi. Selain produk, gas panas juga merupakan keluaran dari *Raw Mill*. Pada tabel 2.6 berikut adalah data komposisi gas panas yang di dikeluarkan oleh *Raw Mill*:

Tabel 2. 6 komposisi gas panas keluar *Raw Mill*. Sumber: CCR Indarung V

Komposisi gas panas keluar <i>Raw Mill</i>				
komponen	% mol	mol	BM	Massa
CO ₂	28,77%	14,85	44	653,23

N ₂	59,67%	30,79	28	862,05
H ₂ O	9,22%	4,76	18	85,63
SO ₂	0,01%	0,01	64	0,43
O ₂	2,32%	1,2	32	38,36
Total	100,00%	51,6	186	1639,7

Gas panas hasil keluaran dari *Raw Mill* ini akan dibuang melalui cerobong asap. Akan tetapi sebelum di buang ke cerobong asap, gas panas tersebut akan melalui tahapan-tahapan proses untuk menghilangkan debu-debu yang berasal dari *Raw Mill*.

2. Pengambilan data kualitas material dari Laboratorium

a. Kualitas masing-masing material ke *mill*

Material yang pertama adalah material *Limestone*. *Limestone* adalah Batuan sedimen yang terdiri dari *kalsium karbonat* (CaCO_3). Pembentukan geologis *kalsium karbonat* (CaCO_3) menyediakan sumber daya alami untuk memproduksi semen Portland dengan kandungan *kapur* (CaO) yang tinggi. (Amelia, Safaruddin, and Muzzaki 2022). Pada tabel 2.7 berikut merupakan data kualitas *Limestone* :

Tabel 2. 7 kualitas *limestone*. Sumber: Laboratorium QC Indarung V

DATA LIMESTONE		
LSF	SIM	ALM
298,6	2,81	2,37
409,4	2,53	2,22
238,7	2,60	2,52
235,1	2,57	2,89
233,0	2,53	2,28
280,4	2,48	1,86

Material yang kedua adalah *silika stone*. *Silika stone* adalah Batuan yang mengandung silika (SiO_2), berfungsi sebagai sumber *silika* untuk membentuk senyawa *kalsium silikat*. Pada tabel 2.8 berikut adalah data kualitas *slika stone*:

Tabel 2. 8 kualitas *silika stone*. Sumber: Laboratorium QC Indarung V

DATA SILIKA STONE		
LSF	SIM	ALM
2,8	5,88	2,86
3,6	5,99	2,77
2,1	6,00	3,30
4,0	6,21	3,05
2,8	5,37	2,97

Material selanjutnya adalah *clay*. Tanah liat (*Clay*) dengan komposisi $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, berperan sebagai bahan baku semen yang penting, menyediakan senyawa silika, alumina dan besi. (Amelia, Safaruddin, and Muzzaki 2022). Pada tabel 2.9 berikut adalah data kualitas *clay* :

Tabel 2. 9 kualitas *clay*. Sumber: Laboratorium QC Indarung V

DATA CLAY		
LSF	SIM	ALM
1,0	2,34	2,60
1,0	1,87	2,95

0,7	1,86	2,82
0,8	2,12	3,31
1,7	1,75	2,96
0,7	1,86	3,28

Material terakhir adalah pasir besi. Pasir Besi adalah Mineral yang mengandung besi oksida (Fe_2O_3), berfungsi sebagai sumber besi untuk membentuk senyawa *kalsium ferit*. Pada tabel 2.10 berikut adalah data dari pasir besi:

Tabel 2. 10 kualitas pasir besi. Sumber: Laboratorium QC Indarung V

DATA PASIR BESI		
LSF	SIM	ALM
3,2	0,42	0,07
3,2	0,44	0,08
3,1	0,41	0,07
3,4	0,41	0,08
3,1	0,47	0,08
2,9	0,46	0,09

Pasir besi ini adalah salah satu material yang paling sedikit di gunakan untuk pembuatan semen, akan tetapi pasir besi ini berperan penting dalam membentuk senyawa *kalsium ferit*. Dari data kualitas pasir besi ini juga terdapat perbedaan kualitas per harinya, ini mengakibatkan penurunan kualitas *Raw Mix*.

Dari data kualitas yang di dapatkan dari laboratorium dapat kita lihat perbedaan kualitas limestone pada setiap harinya. Dengan perbedaan kualitas ini bisa menyebabkan atau bisa berpengaruh terhadap kualitas *Raw Mix* yang akan di proses nantinya.

b. Kualitas *Raw Mix*

Masing-masing material memiliki tonasenya tersendiri, dan dari masing-masing pabrik mempunyai standar kualitas material tersendiri, begitu juga di PT Semen Padang mempunyai standarisasi kualitas produk *Raw Mix* yang bagus dan baik untuk melakukan proses selanjutnya. Pada tabel 2.11 berikut adalah standarisasi pabrik PT Semen Padang pada saat ini:

Tabel 2. 11 standar Raw Mix. Sumber: Laboratorium QC Indarung V

Kandungan	Standarisasi
LSF	97-101
SIM	2,3-2,4
ALM	1,6-1,7
H ₂ O	0,4
90 μ	Max 20 m μ
180 μ	Max 3,00 m μ

Dari standarisasi tersebut kita dapat mengetahui bahwa kualitas *Raw Mix* yang bagus untuk di lanjutkan ke proses selanjutnya itu seperti apa, dan kita juga dapat mengetahui kualitas *Raw Mix* yang di bawah standarisasi atau produk yang gagal produksi.

Pada tabel 2.12 berikut merupakan data yang di ambil dari laboratorium, yaitu data kualitas material *Raw Mix* atau data material yang sudah melalui proses *Raw Mill*:

Tabel 2. 12 data kualitas *Raw Mix*. Sumber: Laboratorium QC Indarung V

LSF	SIM	ALM	H ₂ O	90 μ	180 μ
99,93	2,51	1,57	0,4	22,34	6,13
99,38	2,41	1,52	0,4	20,9	4,56
103,04	2,43	1,56	0,4	20,63	3,99
105,15	2,41	1,64	0,4	20,44	4,38
103,33	2,41	1,57	0,4	19,37	4,55
99,78	2,5	1,61	0,4	21,96	5,96

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

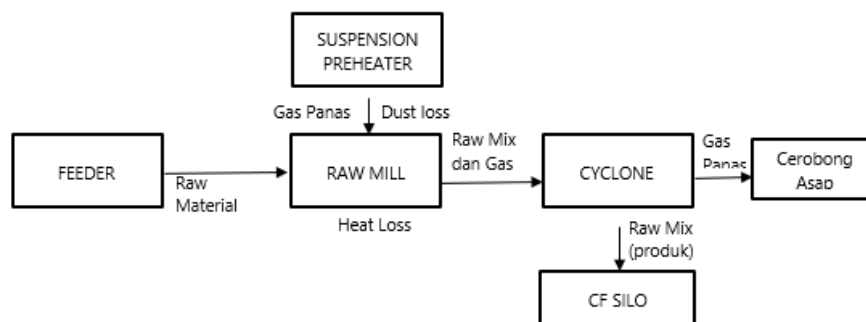
1. Neraca Massa dan Energi *Raw Mill*

a. *Neraca Massa*

Dalam ilmu Teknik Kimia, neraca massa adalah hal yang penting. Prinsip neraca massa adalah jumlah massa yang masuk kedalam system sama dengan jumlah massa yang keluar meninggalkan system.(Perry et all., 2008). Dalam hal ini berlaku hukum kekekalan massa. Massa yang dimaksud dapat berupa material yang berfase padat, cair, dan gas. Tidak semua zat bisa di hitung secara manual menggunakan alat pengukur massa. Untuk itu kita perlu menggunakan parameter lain agar massa suatu zat dapat di ketahui. Parameter itu misalnya densitas, panas spesifik, berat molekul dan sebagainya.

Dalam perhitungan neraca massa *Raw Mill*, data – data yang diperlukan antara lain:

- *Aliran Massa Masuk*
 - Raw Material
 - Dust Loss dari SP
 - Gass Panas Masuk Raw Mill
- *Aliran Massa Keluar*
 - Raw Mix (Produk)
 - Gas Panas Keluar Raw Mill (Efisiensi cyclone)

**Gambar 3. 1 Aliran Massa Masuk dan Keluar Raw Mill**

$$\begin{aligned}
 \text{Total massa masuk} &= \text{Raw Material} + \text{Panas SP} + \text{Dust Loss Dari SP} + \text{Gas} \\
 &\quad \text{Panas Masuk} \quad \text{Raw Mill} \\
 &= 14039,96 + 3219,37 + 162302,7 + 426562,24 \\
 &= \mathbf{606124,31 \text{ ton/jam}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total massa keluar} &= \text{Raw Mix} + \text{Gas Panas Keluar Raw Mill} + \text{Heat Loss} \\
 &= 100995,98 + 199285,58 + 305842,75 \\
 &= \mathbf{606124,31 \text{ ton/jam}}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan neraca massa tersebut, maka dapat di simpulkan bahwa perhitungan neraca massa dari peneliti sama dengan neraca massa yang ada di proses *Raw Mill*.

b. Neraca Panas

Neraca panas merupakan suatu kesetimbangan panas yang masuk dan keluar system. Neraca panas memegang asas kekekalan energi. Beberapa istilah yang digunakan dalam penyusunan neraca energi adalah sebagai berikut :

- Panas sensible

Panas Sensibel adalah panas yang di terima atau yang di lepaskan suatu system berdasarkan kenaikan suhunya, tanpa ada perubahan fase. Persamaan yang di pakai untuk perhitungan :

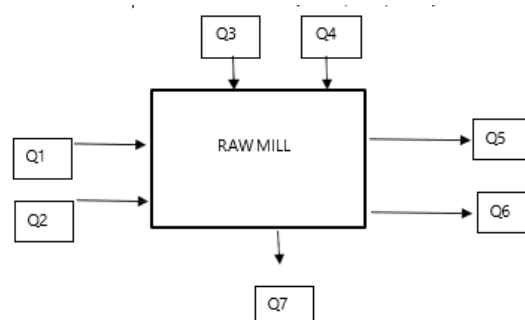
$$Q = \int_{T_{ref}}^T n \cdot C_p \cdot dT$$

Dengan

Q : Panas sensible (kkal)
 n : mol komponen (mol)
 C_p : kapasitas panas pada tekanan tetap (kkal /
 kmol.K) Dt : perubahan suhu (K)
 T : suhu material (K)
 T_{ref} : suhu referensi (K)

- Panas Laten

Panas laten adalah panas yang di terima atau di lepaskan system pada perubahan fase pada tekanan 1 atm. (Smith, dkk., 2001)



Gambar 3. 2 Aliran Neraca Panas Raw Mill

- 2 : Panas Gas panas masuk *Raw Mill*
 Q3 : panas *dust loss* dari *suspension*
preheater Q4 : panas dari *suspension*
preheater
 Q5 : panas *Raw Mix* kering
 Q6 : gas panas keluar *Raw Mill*
 Q7 : panas keluar (*heat loss*)

2. Identifikasi *Bottle Neck* dan Peluang Optimasi

a. *Bottle Neck* dan Peluang Optimasi *Raw Mix*

- Penyebab Nilai LSF, SIM, ALM
 - penyebab dari kualitas LSF itu adalah di karenakan pengaruh *ash fine coal* (abu) yang masuk kedalam *mill*.
 - Penyebab dari kualitas SIM dari data di atas adalah terlalu banyak *feeding silika* yang di umpankan, sehingga mengakibatkan nilai dari SIM tersebut naik.
 - penyebab dari kualitas ALM dari data di atas adalah kurangnya *feeding clay* yang di umpankan, sehingga mengakibatkan nilai ALM tersebut menurun.
 - kualitas *limestone, silika, clay, dan iron sand* yang tidak stabil sehingga mengakibatkan kualitas *Raw Mix* berubah-ubah.
- Solusi
 - solusi dari LSF adalah dengan cara mengurangi *feeding limestone* dan menambahkan *feeding silika* agar hasil LSF turun dan memenuhi standar.
 - solusi dari SIM adalah dengan cara mengurangi *feeding silika* dan menambahkan *feeding clay* dan pasir besi agar hasil SIM menurun dan memenuhi standar.
 - solusi dari ALM adalah dengan cara menaikkan *feeding clay* agar nilai ALM naik dan memenuhi standar yang sudah di tetapkan perusahaan.
 - memaksimalkan homogenisasi material di masing – masing storage.
- Penyebab *Siving*

penyebab dari *siving* yang 90 μ dan 180 μ yang tidak sesuai dengan standarisasi yang di tetapkan oleh pabrik adalah di karenakan *tyre* dan *table* pada *mill* mengalami aus. Dimana *tyre* dan *table* tersebut sangat berpengaruh dalam proses di *mill*, karena *tyre* dan *table* tersebutlah yang bisa menentukan seberapa halus material yang akan di giling dan yang akan di dihasilkan dari *mill*. Dengan adanya *tyre* dan *table* aus ini maka hasil dari proses penggilingan pada *mill* tersebut tidak maksimal dan hasil yang di dapatkan pun tidak bagus.
- Solusi

Solusi yang dapat di berikan adalah dengan cara mengganti seluruh ke ausan *tyre* dan *table* yang tingkat ke ausannya tertinggi dahulu atau bisa juga mengganti seluruh *tyre* dan *table* yang aus.

Setelah di lakukannya penggantian dari masing – masing yang di jelaskan, maka dapat kualitas *Raw Mix* yang berubah ke yang lebih baik. Pada tabel 3.1 berikut adalah data kualitas *Raw Mix* setelah di lakukannya perbaikan:

Tabel 3. 1 Kualitas *Raw Mix*

LSF	SIM	ALM	90u	180u	H2O
103,3	2,3	1,6	19,2	5,0	0,4
97,9	2,3	1,6	21,2	5,0	0,4
101,7	2,3	1,7	19,8	4,7	0,4
100,5	2,4	1,7	20,4	4,1	0,4
97,1	2,6	1,6	19,1	3,8	0,4

Sumber: Laboratorium QC Indarung V

Dari data tersebut kita dapat simpulkan bahwa penyebab dari kualitas *Raw Mix* menurun adalah sesuai dengan apa yang sudah di jelaskan sebelumnya. Pada data ini terlihat bahwa setelah di lakukannya perbaikan di dalam *Raw Mill*, kualitas *Raw Mix* yang di hasilkan pun sudah mulai stabil dan sudah tidak terlalu banyak lagi kerusakan pada kualitas *Raw Mix* yang di hasilkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan penelitian yang di laksanakan tersebut maka dapat di simpulkan bahwa penyebab dari berubahnya kualitas *Raw Mix* itu adalah di antaranya di karena kan faktor kualiatas dari masing-masing material yang kurang di homogenisasikan, dan juga di karenakan ke ausan terhadap *innert part mill* yang berada di dalam mill sehingga efisiensi *Raw Mill* tidak maksimal. Oleh karena itu dilakukan perbaikan dan penggantian alat *innert part mill* yang sudah aus agar efisiensi *Raw Mill* dapat maksimal dan kualitas *Raw Mix* dapat terjaga dengan sempurna sesuai dengan kebutuhan pabrik.

5. REFERENSI

Zulmi, H. P., & Arlena, W. M. (2018). KONSEP VISUAL NARATIF DOKUMENTER POTRET" MEREKA SAMA" DI SUKU DAYAK HINDU BUDHA BUMI SEGANDHU INDRAMAYU. *PANTAREI*, 2(2).

Anjaswati, N., & Berakon, I. (2022). UTAUT dan kepuasan berzakat melalui Fintech: Peran religiositas sebagai variabel moderasi. *REVENUE: Jurnal Manajemen Bisnis Islam*, 3(2), 199-222.

Mursidi, A., Setyowati, R., & Wulandari, F. (2018). The Strategies to build quality culture based on knowledge management in higher education. In *Knowledge Management in Organizations: 13th International Conference, KMO 2018, Žilina, Slovakia, August 6–10, 2018, Proceedings 13* (pp. 452-463). Springer International Publishing.

Smith, D., Perry, J. D., Laine, L., Galloway, A., & Gould, F. K. (2008). Comparison of BD GeneOhm real-time polymerase chain reaction with chromogenic and conventional culture methods for detection of group B *Streptococcus* in clinical samples. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 61(4), 369-372.

Lamichhane, B., Lamichhane, S., Paudel, K., Pokhrel, N. B., Dhital, S., & Acharya, S. K. (2024). Culture-negative endocarditis with multifocal spread and flail mitral valve leaflet: a case report. *Annals of Medicine and Surgery*, 86(2), 1161-1165.

Lee, J., Oh, S., Dong, H., Wang, F., & Burnett, G. (2019). Motivations for self-archiving on an academic social networking site: A study on researchgate. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 70(6), 563-574.

Baldwin, J. W., Dessy, J. B., Vecchi, G. A., & Oppenheimer, M. (2019). Temporally compound heat wave events and global warming: An emerging hazard. *Earth's Future*, 7(4), 411-427.