

PENGARUH OIL PURIFIER TERHADAP MUTU CPO DENGAN METODE PAIRED SAMPLE T-TEST DI PT. HERFINTA FARM AND PLANTATION

Bonar Harahap, Alexander Khan Sabah Manik, Siti Rahmah Sibuea,

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

bonhar1968@gmail.com; alexandermanikk6@gmail.com;
rahmahsibuea67@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar air dan kadar kotoran CPO sebelum dan sesudah melewati unit oil purifier dengan menggunakan metode paired sample t-test di PT. Herfinta Farm And Plantation. Untuk menganalisa kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah oil purifier digunakan metode yaitu metode paired sample t-test. Dimana metode paires sample t-test ini bertujuan untuk melihat perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah oil purifier. Pada metode ini dapat dilihat hubungan kuat lemahnya antara kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah oil purifier. Dari hasil output SPSS diperoleh nilai mean kadar air sebelum dan sesudah oil purifier. Dari hasil output SPSS diperoleh nilai mean kadar air sebelum dan sesudah oil purifier sebesar 35.7895 dan 28.6842. Sedangkan untuk nilai mean yang diperoleh kadar kotoran sebelum dan sesudah oil purifier sebesar 16.3684 dan 14.3158. Dari hasil nilai koefisien korelasi yang diperoleh kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah oil purifier sebesar 0,705 dan 0,662, ini merupakan hasil range hubungan yang sangat kuat. Output dari nilai t hitung kadar air sebelum dan sesudah oil purifier diperoleh sebesar 6.280, sedangkan output dari nilai t hitung kadar kotoran sebelum dan sesudah oil purifier sebesar 6,824 dimana nilai t tabel dapat dilihat dari df bernilai 18 maka, t tabel sebesar 2,101, sehingga dapat disimpulkan t hitung > t tabel yang berarti H_0 diterima.

Kata Kata Kunci : Kadar Air, Kadar Kotoran, Paired Sample T-Test, Crude Palm Oil, Oil Purifier

I. Pendahuluan

PMKS PT. Herfinta F&P merupakan pabrik kelapa sawit yang bergerak di bidang pengolahan tandan buah segar kelapa sawit untuk menghasilkan CPO dan kernel yang berkualitas untuk memenuhi pasar domestik dan ekspor. Dalam proses pengolahan TBS, PMKS PT. Herfinta Farm And Plantation memiliki kapasitas pengolahan 30 ton TBS/jam.

Pengolahan kelapa sawit menjadi CPO memerlukan beberapa tahapan proses diantaranya stasiun pemurniaan CPO. Stasiun pemurniaan merupakan tahap akhir dalam pengolahan kelapa sawit menjadi CPO. Salah satu peralatan yang terdapat pada stasiun klarifikasi adalah *oil purifier*, yang berfungsi untuk memurnikan atau memisahkan minyak dari kandungan air dan kotoran yang masih terikut bersama minyak berdasarkan berat jenisnya. Prinsip pemisahannya adalah menggunakan gaya sentrifugal vertikal. Pemisahan kotoran, air, dan minyak dilakukan dengan pemutaran kecepatan mencapai 3000 rpm. Pemurniaan adalah proses yang paling penting yaitu proses pemurniaan minyak yang terkadang senyawa di dalamnya baik kadar air dan kadar kotoran yang dapat merugikan hasil produksi CPO.

Dalam proses kinerja dari *oil purifier* memiliki kelebihan dan kekurangan dibandingkan dengan alat decanter yang mempunyai fungsi yang sama sebagai alat pemurniaan minyak. Kelebihan menggunakan oil purifier yaitu lumpur dapat dipisahkan dengan

mudah dan dapat dibuang dengan cara di *blow up*, gerakan pada pembuangan lumpur dapat dilakukan dalam suatu waktu yang singkat dengan pembersih yang tinggi, proses pembersih jauh lebih efisien, dan ekonomis serta dapat memisahkan campuran cairan minyak menjadi tiga fraksi sedangkan kekurangan dengan menggunakan *oil purifier* yaitu pada aplikasinya alat *oil purifier* ini harus banyak di dukung oleh alat pemurniaan lain agar kinerja dari alat *oil purifier* ini dapat bekerja secara optimal,

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Crude Palm Oil

Minyak mentah atau CPO merupakan hasil olahan dari komoditas tanaman kelapa sawit yang melalui proses pensortiran, perontokan tandan buah, pemasakan serta pemerasan buah kelapa sawit. CPO adalah salah satu produk utama dengan kapasitas produksi perkebunan kelapa sawit menjadi pengeksportir terbesar di dunia, dengan nilai ekspor minyak mentah kelapa sawit CPO. Indonesia tahun 2012 mencapai 19675,01 ton dan nilai ekspor terus naik menjadi 27362,1 pada tahun 2020, dengan tujuan negara ekspor tertinggi adalah india dan tiongkok. Kelapa sawit (*elaeis*) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak makan, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunan menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit.

Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua setelah malaysia.

4	Jumlah	2 Unit
5	Motor listrik	7,5 Kw

2.2 Oil Purifier

Oil Purifier merupakan suatu mesin pengolahan minyak kelapa sawit yang bertujuan untuk pemurniaan minyak dari sebagian besar air dan kotoran halus yang masih terkandung dalam minyak kelapa sawit. Proses pada alat ini berlangsung berdasarkan prinsip gaya *sentrifugal*, yaitu perputaran yang sangat tinggi kecepatannya sehingga berat jenis yang lebih besar akan terlempar lebih jauh, sehingga air dan lumpur tersebut akan terlempar pada dinding *bowl disc* dan akan keluar melalui jalur pembuangan, sementara minyak mempunyai berat jenis yang lebih ringan akan masuk ke dalam celah-celah tipis pada *bowl disc*.

2.3 Prinsip Kerja Dari Oil Purifier

Oil purifier adalah alat yang berfungsi untuk memurnikan atau memisahkan air dan kotoran yang masih ada dalam minyak. Minyak dari *oil tank* yang dialirkan ke *oil purifier* masih mengandung air dan kotoran, tetapi sudah lebih kecil dari minyak yang masuk ke *oil tank* akibat proses pemanasan dan pengendapan.

Minyak yang di proses dengan sistem sentrifugal dengan kecepatan 3000 rpm. Akibat gaya sentrifugal yang terjadi, maka minyak yang mempunyai berat lebih ringan akan bergerak ke arah poros, dan terdorong keluar dari sudu disc. Sedangkan kotoran dan air yang berat jenisnya lebih besar akan terdorong ke arah dinding *bowl* yang akan dibilas dengan pencucian. Pencucian secara otomatis dilakukan setiap 10 menit sekali.

2.4 Kontruksi Dari unit Oil Purifier

Kontruksi dan bentuk fisik dari *oil purifier* dapat dilihat bahwa *oil purifier* merupakan sebuah bejana putar yang pada prosesnya mengalami tekanan yang cukup tinggi dan dapat memungkinkan kebocoran ataupun korosi pada dinding *oil purifier*. Oleh karena itu, bahan *oil purifier* dibuat dari baja dan dikonstruksikan menurut spesifikasi tekanan bejana. Kubah atau kepala dan dinding-dindingnya dibuat dari baja dan semua sambungan logam dilas mati, jika kemungkinan terjadi korosi yang berat, *oil purifier* harus dilapisi dengan bahan-bahan tahan korosi, seperti campuran dari nikel, tembaga, besi, mangan, silikion, karbon atau baja anti karat (*stainless Steel*).

Bentuk fisik dari *oil purifier* 307 PAPX SGD-11G yang pada bagian atasnya terbuat dari baja dan perputarannya, digerakkan oleh sebuah motor yang tersambung oleh sebuah *belt*, sehingga dapat berputar, dan dapat terciptannya proses sentrifugal.

Tabel 1. Spesifikasi Umum Oil Purifier

1	Merek/Type	PAPX 307 ALFA LAVAL SGD-11G
2	Putaran	3000 rpm
3	Kapasitas	60 ton TBS/JAM

Pada *oil purifier* terdapat sebuah bowl (bejana) yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses sentrifugal (perputaran) yang cukup tinggi sehingga dapat memisahkan jenis cairan yang mempunyai berat jenis berbeda. Dalam sistem kerjanya *oil purifier* mempunyai bagian-bagian utama yang perannya sangat penting dalam proses terjadinya pemurniaan. Oleh karena itu, alat ini harus diperhatikan kinerja dan perawatannya agar terciptanya proses pemurniaan yang baik pada *oil purifier* yang sangat mempunyai peran penting dalam proses dalam proses pemurniaan alat ini, yaitu:

A. Bowl Disc Purifier.

Bowl disc purifier adalah alat yang berupa piringan tipis untuk pemisahan air dan minyak yang terjadi dalam sebuah bejana, perangkat piringan ini terdiri dari sejumlah piringan yang berbentuk kerucut dan disusun di atas yang lain. Diantara piringan-piringan tersebut, terdapat celah yang sangat tipis. Piringan-piringan itu membagi cairan isi bowl menjadi lapisan cairan yang sangat tipis yang berarti jalan kotoran komponen sangat kecil. Benda-benda padat dikumpulkan pada bagian atas dinding celah, kemudian mengalir ke dalam penyimpanan endapan. Komponen-komponen minyak dan air di pisahkan di ruang pemisahan dari bowl.

B. Sliding Bowl Bottom

Akibat putaran kerja yang tinggi dari bowl, maka cairan atau fluida yang masuk akan menimbulkan tekanan dan gaya sentrifugal yang sangat tinggi. Tekanan yang timbul tersebut digunakan untuk menggerakkan *sliding bowl bottom*, Karena adanya tekanan, maka *sliding bowl bottom* akan bergerak untuk membuka dan menyegel bowl. Letak posisi *sliding bowl bottom* di tempatkan pada dasar bowl dan dapat juga berputar bersama dengan bowl tetapi dapat juga digerakkan secara *axial* (sekitar poros), sehingga gerakan *sliding bowl bottom* di dasarkan pada putaran bowl yang timbul. Gerakan *sliding bowl bottom* akan menimbulkan fluida yang masuk dan akan bergerak sesuai dengan putaran bowl disc. Bowl berputar bersama dengan cairan di dalamnya sehingga terjadi tekanan sentrifugal yang tinggi. *Sliding bowl bottom* berfungsi untuk membuka dan menyegel bowl

C. Pompa Sentrifugal (paring disc)

Pompa sentrifugal lebih sering disebut *paring disc*. Pompa sentrifugal berputar berdasarkan putaran kerja bowl. Minyak yang telah mengalami proses pemurniaan pada *bowl disc purifier*, selanjutnya akan di hisap dan di pompakan oleh pompa sentrifugal ke *transfer tank*. *Paring disc* terpasang pada bagian atas bowl disc yang berputar dan dilengkapi dengan pipa yang dibenamkan di dalam minyak yang telah di bersihkan kemudian mengalir ke dalam pompa sentrifugal melalui

saluran yang terbentuk pegas dari luar. Minyak akan ditarik ke atas kemudian akan di kirimkan ke transfer tank melalui *outlet pipe* (pipa keluar)

III. Metodologi

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pada penelitian ini adalah di PT. Herfinta Farm And Plantation yang dilakukan pada bulan Desember 2024

3.2 Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahap persiapan penelitian ini, akan dibagi beberapa langkah yaitu sebagai berikut:

3.2.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan terhadap sumber-sumber kepustakaan atau referensi yang akan dibutuhkan dalam penyusunan penelitian ini dan memperkuat dasar teori dari penelitian. Referensi yang dipergunakan dalam penelitian ini bersumber dari buku, jurnal, tugas akhir, dan referensi lainnya. Studi literatur ini akan memberikan pemahaman mengenai pentingnya menganalisis % kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah *oil purifier* agar mengetahui kinerja alat *oil purifier* dengan metode *paired sample T-Test*

3.2.2. Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan observasi langsung ke lokasi PT. Herfinta Farm And Plantation yang dimaksudkan untuk mencari informasi kemudian dijadikan sebagai objek kajian penelitian. Observasi ini dilakukan untuk memperoleh informasi profil perusahaan, proses alur kerja atau gambaran kondisi pabrik saat ini baik alat produksi, kinerja tenaga kerja di departemen produksi maupun lingkungan kerja.

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi:

a. Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan pengawas lapangan divisi produksi untuk mengetahui % kadar air sebelum masuk ke dalam *oil purifier* dan sesudah masuk ke dalam *oil purifier*.

b. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan untuk memastikan apakah data yang diperoleh benar nyata dan terjadi sehingga penelitian ini bisa ditanggung jawabkan. Pengamatan berupa kegiatan pengambilan sampel sebelum dan sesudah *oil purifier*.

3.3.2. Pengumpulan Data.

Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diambil berdasarkan informasi yang di dapat dari PT. Herfinta Farm And Plantation yang berkaitan dengan % kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah *oil purifier*.

3.4 Pengolahan Data

3.4.1 Menghitung % kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah unit *oil purifier*

A. Pengolahan data pada analisa kadar air sebelum dan sesudah dapat dihitung dengan menggunakan rumus kadar air sebagai berikut:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

Keterangan

W1 = Berat sampel + berat beaker glass sebelum di ovenkan (gram)

W2 = Berat sampel (gram)

W3 = Berat sampel + berat beaker glass sesudah di ovenkan (gram)

B. Pengolahan data pada analisa kadar kotoran sebelum dan sesudah dapat dihitung dengan menggunakan rumus kadar kotoran sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Kotoran} = \frac{\text{Berat kertas saring akhir} - \text{Berat kertas saring awal}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan

W1 = Berat sampel (gram)

W2 = Berat kertas saring awal (sebelum sampel disaring) (gram)

W3 = Berat kertas saring akhir (setelah sampel disaring) (gram)

3.4.2 Uji Paired Sample T-Test

Paired sample t-test ini merupakan uji beda sampel berpasangan. sampel yang berpasangan merupakan subjek yang sama, tapi mengalami perlakuan yang berbeda. Model uji ini digunakan untuk menganalisis model penelitian sebelum dan sesudah. menurut Widiyanto (2017:5), *Paired sample t-test* merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk mengkaji keefektifan perlakuan, ditandai adanya perbedaan rata-rata sebelum dan rata-rata sesudah diberikan perlakuan.

Menguji hasil % kadar air dan kadar kotoran sebelum dan sesudah yang di peroleh dengan menggunakan Metode *Paired Sample T-test*, yang dimana model uji beda ini digunakan untuk menganalisis model penelitian sebelum dan sesudah untuk mengkaji keefektifan perlakuan, ditandai adanya perbedaan rata-rata sebelum dan rata-rata sesudah di berikan perlakuan.

IV. Pengumpulan data dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah aktivitas mencari data yang dibutuhkan dalam rangka mencari tujuan suatu penelitian. Pengumpulan data juga merupakan kegiatan mencari data di lapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian.

Pengumpulan data awal bertujuan untuk mengumpulkan data-data tentang persentase kadar air dan kadar kotoran yang diperoleh baik sebelum masuk ke dalam *oil purifier* maupun yang telah melalui *oil purifier* di PT. Herfinta Farm And Plantation. Persentase kadar air dan kadar kotoran ini sangat penting dikendalikan untuk kualitas CPO terbaik dapat diperoleh, dan juga sebagai tolak ukur ke efektivitasan kinerja alat *oil purifier* itu sendiri yang digunakan di PT. Herfinta Farm And Plantation.

Pada penelitian ini data diperoleh dengan cara sampel sebelum masuk ke alat *oil purifier* dan juga pengambilan data setelah melalui alat *oil purifier* yang diambil dari stasiun klarifikasi. Sampel di ambil sebanyak masing-masing 1 data hingga 19 hari. Sampel kemudian di analisis di laboratorium, analisis ini bertujuan untuk mengetahui persentase kadar air dan kadar kotoran yang masih terkandung dalam CPO (*crude palm oil*). Berikut merupakan data pengamatan untuk persentase kadar air dan kotoran sebelum dan setelah masuk ke dalam alat *oil purifier*.

Tabel 2. Data Kadar Air Sebelum Melewati Unit Oil Purifier (Desember 2024)

No	Kadar air Sebelum (%)	Kadar air Sesudah (%)	Selisih KA sebelum dan sesudah
1	0,34	0,27	0,07
2	0,41	0,33	0,08
3	0,35	0,29	0,06
4	0,32	0,26	0,06
5	0,28	0,28	0,00
6	0,38	0,26	0,12
7	0,33	0,29	0,04
8	0,46	0,32	0,14
9	0,31	0,28	0,03
10	0,27	0,26	0,01
11	0,29	0,24	0,05
12	0,49	0,30	0,19
13	0,31	0,28	0,03
14	0,39	0,27	0,12
15	0,42	0,35	0,07
16	0,34	0,30	0,04
17	0,44	0,36	0,08
18	0,41	0,28	0,13
19	0,26	0,23	0,03

Rata-rata kadar air sebelum dan sesudah *oil purifier* yaitu

$$\sum n = \frac{\text{Jumlah hasil kadar air sebelum melewati unit oil purifier}}{n}$$

$$= \frac{6,8}{19} = 0,35$$

Rata-rata kadar air sesudah melewati unit *oil purifier* yaitu

$$\sum n = \frac{\text{Jumlah hasil kadar air sesudah melewati unit oil purifier}}{n}$$

$$= \frac{5,45}{19} = 0,28$$

Tabel 3. Data Kadar kotoran Sebelum Melewati Unit Oil Purifier (Desember 2024)

No	Kadar kotoran Sebelum (%)	Kadar kotoran Sesudah (%)	Selisih KK sebelum dan sesudah
1	0,017	0,014	0,003
2	0,016	0,015	0,001
3	0,018	0,016	0,002
4	0,020	0,016	0,004
5	0,017	0,015	0,002
6	0,016	0,015	0,001
7	0,018	0,017	0,001
8	0,017	0,012	0,005
9	0,018	0,013	0,005
10	0,016	0,014	0,002
11	0,015	0,014	0,001
12	0,017	0,015	0,002
13	0,014	0,013	0,001
14	0,016	0,015	0,001
15	0,018	0,016	0,002
16	0,013	0,012	0,001
17	0,016	0,014	0,002
18	0,014	0,013	0,001
19	0,015	0,013	0,002

Rata-rata kadar kotoran sebelum *oil purifier* yaitu

$$\sum n = \frac{\text{Jumlah hasil kadar kotoran sebelum melewati unit oil purifier}}{n}$$

$$= \frac{0,311}{19} = 0,016$$

Rata-rata kadar kotoran sebelum *oil purifier* yaitu

$$\sum n = \frac{\text{Jumlah hasil kadar kotoran sebelum melewati unit oil purifier}}{n}$$

$$= \frac{0,272}{19} = 0,014$$

4.2 Menghitung uji normalitas kadar air sebelum dan sesudah

Tabel 4. Tabulasi data uji normalitas kadar air sebelum dan sesudah *oil purifier* bulan (desember 2024)

No	Kadar air Sebelum (%)	Kadar air Sesudah (%)	Selisih KA sebelum dan sesudah ($d_i = X - Y$)
1	0,34	0,27	0,07
2	0,41	0,33	0,08
3	0,35	0,29	0,06
4	0,32	0,26	0,06
5	0,28	0,28	0,00
6	0,38	0,26	0,12
7	0,33	0,29	0,04
8	0,46	0,32	0,14
9	0,31	0,28	0,03
10	0,27	0,26	0,01
11	0,29	0,24	0,05
12	0,49	0,30	0,19
13	0,31	0,28	0,03
14	0,39	0,27	0,12
15	0,42	0,35	0,07
16	0,34	0,30	0,04
17	0,44	0,36	0,08
18	0,41	0,28	0,13
19	0,26	0,23	0,03

Menghitung Rata-Rata Selisih

$$\bar{d} = \frac{\sum di}{n} = \frac{1,35}{19} = 0,071$$

Menghitung Penyebut

$$\sum (di - \bar{d})^2 = (0,07 - 0,071)^2 + (0,08 - 0,071)^2 + \dots + (0,03 - 0,071)^2$$

$$\sum (di - \bar{d})^2 = 0,000001 + 0,000081 + \dots + 0,001681$$

$$\sum (di - \bar{d})^2 = 0,043779$$

Gunakan Tabel Koefisien Shapiro- Wilk Untuk N= 19

$$a_i = 0,4015, 0,2774, 0,2391, 0,2110, 0,1881, 0,1686, 0,1505, 0,1344, 0,1196, 0,1056, 0,0924, 0,0798, 0,0677, 0,0559, 0,0444, 0,0331, 0,0220, 0,0110, 0,0000$$

Hitung Pembilang

$$\sum a_i d_{(i)} = (0,4015 \times 0,07) + (0,2774 \times 0,008) + \dots + (0,0000 \times 0,03)$$

$$\sum a_i d_{(i)} = 0,028105 + 0,022192 + \dots + 0,0000$$

$$\sum a_i d_{(i)} = 0,163158$$

Hitung W (Statistik Shapiro – Wilk)

$$W = \frac{\sum (a_i d_{(i)})^2}{\sum (di - \bar{d})^2}$$

$$W = \frac{(0,163158)^2}{0,043779}$$

$$W = \frac{0,026620533}{0,043779}$$

$$W = 0,608066$$

Nilai W = 0,608066 > lebih besar dari 0,05 maka pengambilan keputusan dari hasil data penelitian kadar air sebelum dan sesudah *oil purifier* dapat dikatakan data penelitian berdistribusi normal.

4.3 Menghitung Uji Normalitas kadar kotoran sebelum dan sesudah

Untuk menghitung uji normalitas kadar kotoran dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus seperti yang terdapat pada bab sebelumnya. Contoh perhitungan uji normalitas kadar kotoran sebelum dan sesudah sebagai berikut:

Tabel 5. Tabulasi data uji normalitas kadar kotoran sebelum dan sesudah oil purifier bulan desember 2024

No	Kadar kotoran Sebelum (%)	Kadar kotoran Sesudah (%)	Selisih KK sebelum dan sesudah
1	0,017	0,014	0,003
2	0,016	0,015	0,001
3	0,018	0,016	0,002
4	0,020	0,016	0,004
5	0,017	0,015	0,002
6	0,016	0,015	0,001
7	0,018	0,017	0,001

8	0,017	0,012	0,005
9	0,018	0,013	0,005
10	0,016	0,014	0,002
11	0,015	0,014	0,001
12	0,017	0,015	0,002
13	0,014	0,013	0,001
14	0,016	0,015	0,001
15	0,018	0,016	0,002
16	0,013	0,012	0,001
17	0,016	0,014	0,002
18	0,014	0,013	0,001
19	0,015	0,013	0,002

Menghitung Rata-Rata Selisih

$$\bar{d} = \frac{\sum di}{n} = \frac{0,039}{19} = 0,0020$$

Menghitung Penyebut

$$\sum (di - \bar{d})^2 = (0,003 - 0,0020)^2 + (0,001 - 0,0020)^2 + \dots + (0,002 - 0,0020)^2$$

$$\sum (di - \bar{d})^2 = 0,000001 + 0,000001 + \dots + 0$$

$$\sum (di - \bar{d})^2 = 0,000039$$

Gunakan Tabel Koefisien Shapiro- Wilk Untuk N= 19

$$a_i = 0,4015, 0,2774, 0,2391, 0,2110, 0,1881, 0,1686, 0,1505, 0,1344, 0,1196, 0,1056, 0,0924, 0,0798, 0,0677, 0,0559, 0,0444, 0,0331, 0,0220, 0,0110, 0,0000$$

Hitung Pembilang

$$\sum a_i d_{(i)} = (0,4015 \times 0,003) + (0,001 \times 0,2774) + \dots + (0,0000 \times 0,002)$$

$$\sum a_i d_{(i)} = 0,0012045 + 0,0002774 + \dots + 0,0000$$

$$\sum a_i d_{(i)} = 0,0055331$$

Hitung W (Statistik Shapiro – Wilk)

$$W = \frac{\sum (a_i d_{(i)})^2}{\sum (di - \bar{d})^2}$$

$$W = \frac{(0,0055331)^2}{0,000039}$$

$$W = \frac{0,0000306152}{0,000039}$$

$$W = 0,785005$$

Nilai W = 0,785005 > lebih besar dari 0,05 maka pengambilan keputusan dari hasil data penelitian kadar kotoran sebelum dan sesudah *oil purifier* dapat dikatakan data penelitian berdistribusi normal.

V. Kesimpulan Dan Saran**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan analisis di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil rata-rata kadar air yang diperoleh pada *crude palm oil* sebelum melewati unit *oil*

purifier yaitu 0,35%. Sedangkan hasil rata-rata kadar air yang diperoleh pada crude palm oil sesudah melewati unit *oil purifier* yaitu 0.28%. Dan apabila menggunakan *paired sample test* dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh nilai *t* hitung kadar air sebelum dan sesudah *oil purifier* sebesar 6.280, dimana nilai *t* tabel dapat dilihat dari *df* bernilai 18 maka *t* tabel sebesar 2.101 sehingga dapat disimpulkan *t* hitung > *t* tabel yang berarti H_a diterima. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_a) dapat di terima berarti bahwa peranan alat *oil purifier* dapat mengurangi kadar air dalam CPO secara signifikan. Sehingga, berdasarkan hasil ini, dapat diambil keputusan untuk menyimpulkan bahwa penggunaan *oil purifier* secara efektif berdampak positif dalam menurunkan kadar air dalam CPO.

2. Dari hasil rata-rata kadar kotoran yang diperoleh pada *crude palm oil* sebelum melewati unit *oil purifier* yaitu 0,016%. Sedangkan hasil rata-rata kadar kotoran yang diperoleh pada *crude palm oil* sesudah melewati unit *oil purifier* yaitu 0,014%. Dan apabila menggunakan *paired sample test* dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh nilai *t* hitung kadar kotoran sebelum dan sesudah *oil purifier* sebesar 6.824%, dimana nilai *t* tabel dapat dilihat dari *df* bernilai 18 maka *t* tabel sebesar 2.101 sehingga dapat disimpulkan *t* hitung > *t* tabel yang berarti H_a diterima. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_a) dapat diterima berarti bahwa peranan alat *oil purifier* dapat mengurangi kadar kotoran dalam CPO secara signifikan. Sehingga, berdasarkan hasil ini, dapat diambil keputusan untuk menyimpulkan bahwa penggunaan *oil purifier* secara efektif berdampak positif dalam menurunkan kadar kotoran dalam CPO

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan peneliti adalah sebagai berikut :

1. Sebaliknya dilakukan perawatan dan pemeliharaan yang lebih intensif (secara berkala) terhadap alat-alat produksi yang terdapat di PMKS PT. Herfinta Farm And Plantation khususnya *oil purifier*
2. Sebaliknya dilakukan pencucian secara otomatis agar pada saat proses pencucian (*discharge*) pada minyak dapat dilakukan secara teratur agar tidak terlalu lamanya pengendapan kotoran di dalam dinding *bowl disc purifier* (bejana) dan kinerja *purifier* secara maksimal
3. Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan terkait dengan pengaruh kinerja *oil purifier* terhadap mutu CPO dengan metode *paired sample t-test* di PMKS PT. Herfinta Farm And Plantation .

Daftar Pustaka

1. Azizah, A. A. 2020. *Tugas Desain Pabrik Kimia-Tk 184803 Pra-Desain Pabrik Minyak Goreng Dari Buah Kelapa Sawit*.
2. Bayu, D., Priyambada, & Supriyanto, G. 2023,. *Analisis Rendemen Minyak Kelapa Sawit (CPO) berdasarkan Tingkat Kematangan Buah di PT . Bumitama Gunajaya Agro. Jurnal Agroforetech*, 1(03), 2051–2060.
3. Hairiyah, N., & Sholikhah, R. 2023. *Perbaikan kualitas kadar air dan kadar kotoran crude palm oil (CPO) pada mesin purifier menggunakan Kaizen di PT ACL. Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 458–465. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i2.13165>
4. Mv, K., & Karunia, L,. 2024. *Perawatan Fuel Oil Purifier Guna Pengoptimalan Bahan Bakar di Atas*. 5(1).
5. Pansukna, H. 2017. *Korelasi antara gaya belajar dengan minat belajar siswa pada mata pelajaran ipa kelas viii smpn 46 palembang*.
6. Purwanti, A., & Rahmawati,. 2019. *Analisis Proses Pemisah Kadar Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Di Ptp Nusantara 1 Tanjung Seumantoh-Aceh Tamiang. Jurnal Hadron*, 1(1), 5–8. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jh/article/download/1530/1487>
7. Rasyid, M. I., Swandika, D., & Nurhidayatullah, N. 2022. *Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) Pada Storage Tank Di PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan. Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(2), 40. <https://doi.org/10.35308/jtpp.v4i2.6336>
8. Sarana, S., Para, P., & Diklat, P. 2021. *P-issn: 2776-5881 e-issn: 2776-4192. 1(1), 1–10*.
9. Shidiq, M., Lestari, W., & Saragih, S. H. Y. 2022. *Crude Palm Oil (CPO) Quality Analyze of Elais guineensis at Palm Oil Mill PT. Sinar Pandawa, Labuhanbatu Regency (Based on Free Fatty Acid Levels, Water Content, and Impurities). Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(2), 386–398. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i2.2705>
10. Sukmawati, S., & Rahmi, S. 2023. *Analisis Penentuan Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap Kualitas Minyak Crude Palm Oil (CPO) di Daily Tank di PT . Socfindo Kebun Seunagan*. 5(1), 27–32.
11. Tarumasely, Y. 2020. *Perbedaan Hasil Belajar Pemahaman Konsep Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Self Regulated Learning. Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 8(1), 54–65. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v8i1.67>