

Pengukuran Konstanta Dielektrik Air Pada Kolam Pemancingan di Daerah Koya Barat

Suryanti Ananda Putri Rumbekwan¹, Benny Abraham Bungasalu^{*2}, Rahman³,
Stenley Jelfons Jh. Waita⁴

^{1,2,3}Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Uuiversitas Cenderawasih

⁴Dinas ESDM Provinsi Papua

Email: bennybungasalu@gmail.com

ABSTRACT

Has conducted research on measurements and comparisons of the dielectric constant values of fishing water, Koya Barat city of Jayapura with PDAM water. The purpose of this research is to look at the dielectric constant value of water, from the West Koya Fishing water, to compare it with the Jayapura City PDAM water, With the landscape being lowland and adjacent to the seacoast area, the condition of groundwater and surface water from the area around West Koya and its surroundings is influenced by seawater so that there are some areas where the groundwater is brackish in nature and there are also those that contain a lot of metal minerals so that yellowish water. it is necessary to study the physical quantities of the water used in fishing ponds spread over the Koya area and its surroundings, namely the dielectric coefficient value of the pond water spread over the Koya area. Measurement of the dielectric constant value of fishing water was carried out using the parallel plate method which was placed in a container filled with groundwater. The result of the research is to look at the measurement and comparison of coefficient and capacitance values. Frequency to the value of the dielectric constant of the sample water, that is, the greater the frequency, the smaller the coefficient and capacitance values.

Keywords: PDAM Water; Fishing Water; West Koya Jayapura city.

ABSTRAK

Telah melakukan penelitian pengukuran dan perbandingan nilai konstanta dielektrik air pemancingan, koya Barat kota jayapura dengan air PDAM. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat nilai konstanta dielektrik air, dari air Pemancingan Koya Barat, membandingkan dengan air PDAM Kota Jayapura, Dengan bentang alam yang merupakan dataran rendah dan berdekatan dengan daerah pesisir laut maka keadaan air tanah dan air permukaan dari daerah di sekitarak Koya Barat dan sekitarnya dipengaruhi oleh air laut sehingga terdapat beberapa daerah yang air tanahnya bersifat payau dan ada juga yang banyak mengandung mineral logam sehingga air berwarna kekuningan. Maka perlu dikaji mengenai besaran fisis dari air yang digunakan dalam kolam pemancingan yang tersebar di daerah Koya dan sekitarnya yaitu pada nilai koefisien dielektrik dari air kolam yang tersebar di daerah Koya. Pengukuran nilai konstanta dielektrik air Pemancingan dilakukan dengan menggunakan metode pelat sejajar yang diletakkan pada wadah yang berisi air tanah. Hasil dari penelitian adalah melihat pengukuran dan perbandingan nilai koefisien dan kapasitansi. Frekuensi terhadap nilai konstanta dielektrik air sampel, yaitu semakin besar frekuensi, maka nilai koefisien dan kapasitansi semakin kecil.

Kata Kunci: Air PDAM; Air Pemancingan; Koya Barat Kota Jayapura.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license



1. Pendahuluan

Perkembangan sebuah kota sangat berkaitan dengan pertumbuhan dan mobilitas penduduk di sebuah kota. Berdasarkan data dari BPS Kota Jayapura tercatat bahwa jumlah penduduk di Kota Jayapura pada tahun 2020 sebanyak 404.002 jiwa, meningkat sebesar 1,18% dari tahun sebelumnya [1].

Dengan meningkatnya jumlah penduduk maka diperlukan juga banyak kawasan yang dijadikan sebagai sarana untuk pariwisata yang telah menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi penduduk perkotaan yang dimanfaatkan sebagai sarana berkumpul dengan keluarga atau sekedar melepaskan kejenuhan atas pekerjaan dan kegiatan yang telah dilakukan selama sepekan atau pun selama sebulan.

Air payau adalah campuran antara air tawar dan air laut (air asin). Jika kadar garam yang dikandung dalam satu liter air adalah antara 0,5 sampai 30 gram, maka air ini disebut air payau. Namun jika konsentrasi garam melebihi 30gram dalam satu liter air disebut air asin [2]. Air payau merupakan air yang terbentuk dari pertemuan antara air sungai dan air laut serta mempunyai ciri khusus secara fisik, kimia dan biologis. Dari ciri-ciri fisik air payau berwarna coklat kehitaman, dari segi kimia terutama sudah mengandung kadar garam dibanding air tawar, dari ciri biologis terutama terdapatnya ikan-ikan air payau.

Air payau dapat memiliki range kadar TDS yang cukup tinggi yakni 1000-10.000 mg/L dan secara terkarakterisasi oleh kandungan karbon organik rendah dan partikulat rendah ataupun kontaminan koloid (Dewi, 2011). Air payau mempunyai ciri-ciri antara lain berwarna kuning, derajat keasaman (pH) 7-9, salinitas 0,5-30 ppm, kesadahan lebih dari 500 mg/l, zatpadatter larut (TDS) 1500 – 6000 ppm, kandungan logam Fe 2 – 5 ppm dan kandungan Mn 2 – 3 ppm. Air payau memiliki kadar air 95,5 %-96,5 % dimana sisanya 3,3 %-4,5 % terdiri dari berbagai macam mineral yang melarut [3].

Salah satu obyek wisata, selain pantai-pantai yang ada di Kota Jayapura, obyek wisata kolam pemancingan merupakan salah satu alternative obyek wisata yang biasa dikunjungi oleh penduduk Kota Jayapura. Obyek wisata kolam pemancingan banyak tersebar di daerah Koya Barat, Koya Timur dan Koya Tengah. Obyek wisata ini dipilih disebabkan mudah dijangkau dan mudah dalam pengawasan terhadap anaka-anak serta telah tersedia sajian kuliner sehingga tidak repot dalam menyiapkan konsumsi sendiri.

Sejak diresmikannya Jembatan Youtefa atau yang dikenal dengan nama Jembatan Merah oleh Presiden Indonesia, Ir. Joko Widodo pada tanggal 28 Oktober 2019 [4], maka kebutuhan masyarakat terhadap sector pariwisata terutama wisata pada kolam pemancingan semakin mudah diakses.

Ruang lingkup kegiatan usaha perikanan tidak hanya memproduksi ikan saja (on farm), tetapi juga mencakup kegiatan off farm, seperti pengadaan sarana dan prasarana produksi, pengolahan, pemasaran, pemodal, riset dan pengembangan, perundang-undangan, serta faktor usaha pendukung lainnya. Jenis usaha perikanan dibagi menjadi tiga antara lain: Usaha melalui

penangkapan, usaha melalui budi daya dan usaha pengolahan ikan [5].

Sebelum tersedia jembatan Youtefa, perjalanan ke lokasi-lokasi kolam pemancingan terasa sangat jauh, dan melewati jalan yang berkelok dan berkontur naik turun dikarenakan melewati daerah pergunungan dan lembah. Dengan diresmikan jembatan Youtefa maka perjalanan kearah lokasi kolam pemancingan menjadi lebih cepat dan lebih mudah dikarenakan tersedianya sarana jalan yang sangat baik dengan ruas jalan yang sangat luas [6].

Keadaan alam daerah Koya Barat, Koya Timur dan Koya Tengah yang menjadi pusat lokasi wisata pemancingan berupa daerah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 10 meter di atas permukaan. Dengan bentang alam yang merupakan dataran rendah dan berdekatan dengan daerah pesisir laut maka keadaan air tanah dan air permukaan dari daerah di sekitaran Koya Barat dan sekitarnya dipengaruhi oleh air laut sehingga terdapat beberapa daerah yang air tanahnya bersifat payau dan ada juga yang banyak mengandung mineral logam sehingga air berwarna kekuningan [7].

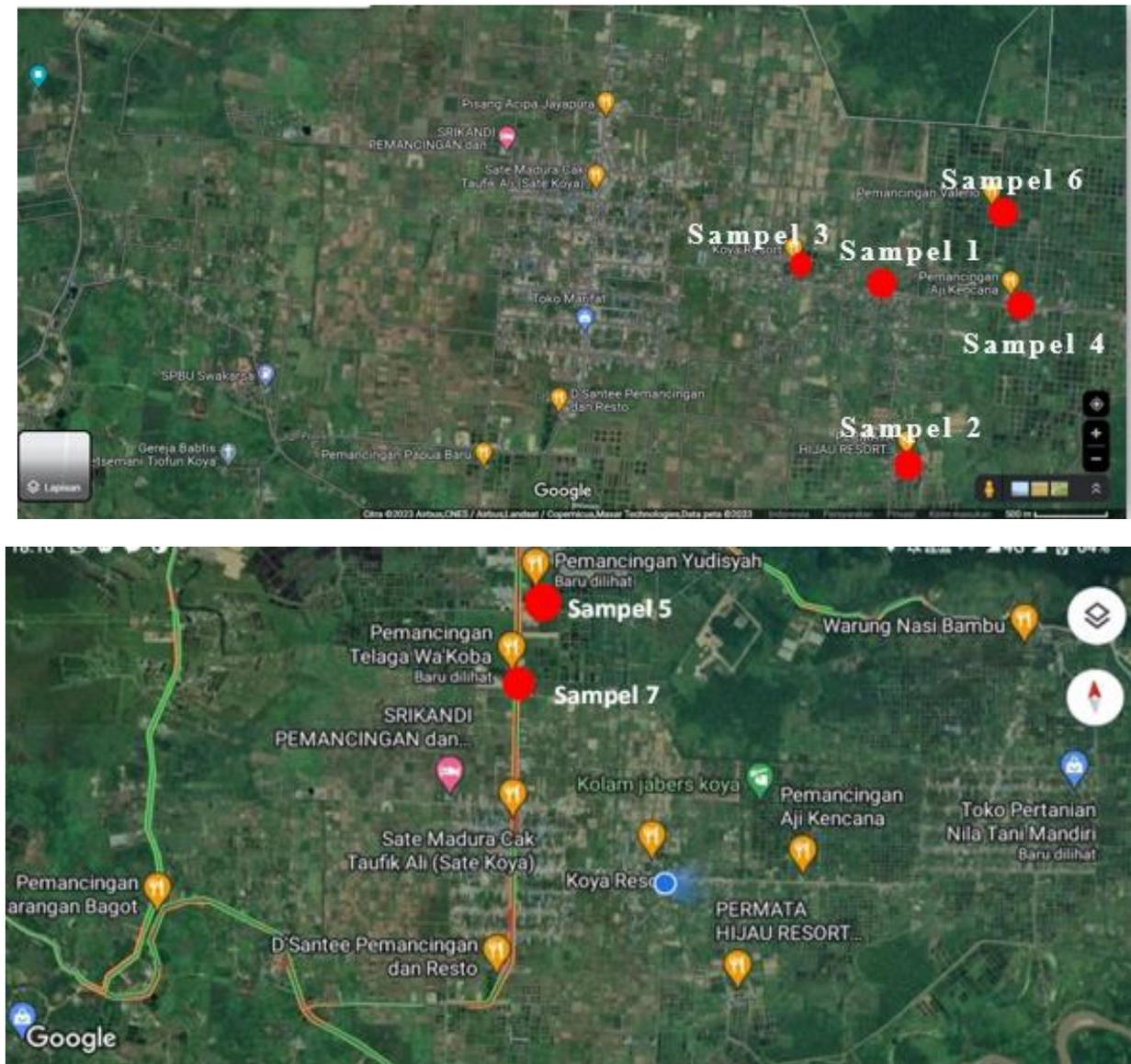
Melihat potensi pariwisata yang sangat besar di daerah Koya dan sekitarnya terutama dalam wisata kolam pemancingan, yang saat ini sangat banyak tersedia di daerah Koya dan sifat air tanah yang dipengaruhi oleh keadaan alamnya maka perlu dikaji mengenai besaran fisis dari air yang digunakan dalam kolam pemancingan yang tersebar di daerah Koya dan sekitarnya yaitu adalah nilai koefisien dielektrik dari air kolam yang tersebar di daerah Koya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yaitu dengan melakukan pengambilan sampel di lokasi penelitian kemudian dilakukan pengukuran terhadap sampel yang telah dikumpulkan.

Penelitian dilakukan selama 6 (enam) bulan yaitu dari Agustus 2022 sampai Januari 2023. Pengambilan sampel dilakukan di beberapa pemancingan yang berada di daerah Koya Barat dan Koya Timur, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura, pada tanggal 20 Agustus 2022.

Lokasi pengambilan sampel di beberapa pemancingan yang berada di daerah Koya Barat dan Koya Timur, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura, dengan titik lokasi pengambilan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel, di beberapa kolam pemancingan di daerah Koya Barat dan Koya Timur, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura.

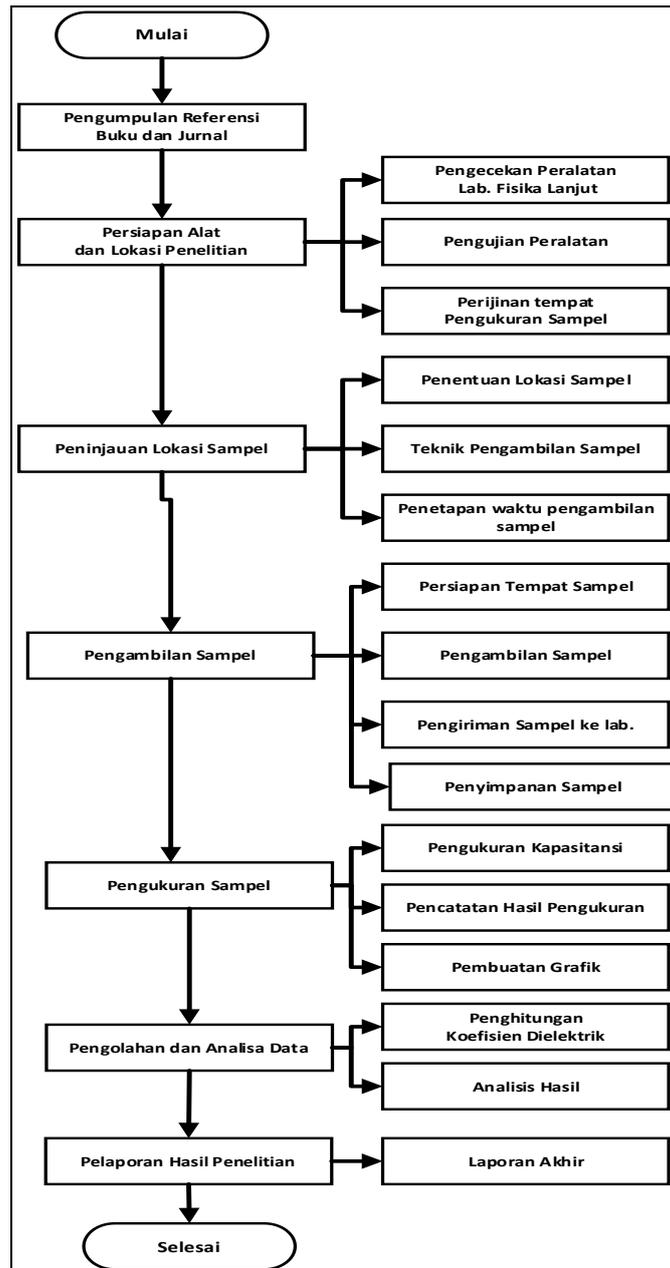
Sampel yang diambil dari kolam pemancingan diberikan kode sampel yaitu,

Tabel 1. Kode sampel dari sumber pengambilan sampel

| No. | Kode Sampel | Kolam Pemancingan |
|-----|-------------|-------------------------------|
| 1. | Sampel 1 | Pemancingan Swakarsa (Empang) |
| 2. | Sampel 2 | Pemancingan Permata Hijau |
| 3. | Sampel 3 | Pemancingan Koya Resort |
| 4. | Sampel 4 | Pemancingan Aji Kencana |
| 5. | Sampel 5 | Pemancingan Yudinsyah |
| 6. | Sampel 6 | Pemancingan Valerio |
| 7. | Sampel 7 | Pemancingan Wakoba |

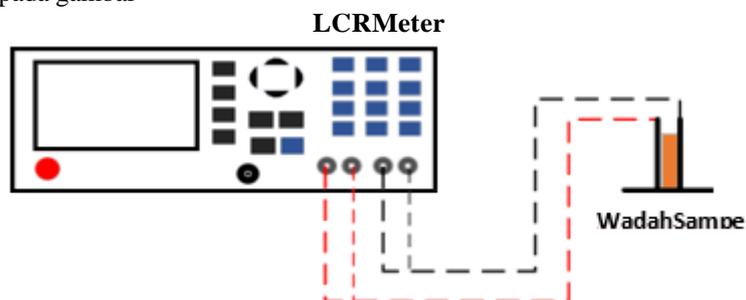
Pengukuran sampel dilakukan di Laboratorium Fisika Lanjut, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Cenderawasih.

Secara skematis tahapan penelitian dapat digambarkan pada sebuah diagram alir yang diberikan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Peralatan disusun seperti pada gambar



Gambar 3. Susunan Peralatan pada pengukuran sampel

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, ukuran pelat tembaga yang digunakan adalah:

- a. Panjang (p) = $6,5\text{ cm} = 6,5 \times 10^{-2}\text{ m}$
- b. Lembar (l) = $3,5\text{ cm} = 3,5 \times 10^{-2}\text{ m}$
- c. Jarak antar pelat (d) = $0,5\text{ cm} = 5,0 \times 10^{-3}\text{ m}$

d. Luas pelat (A) = $22,75\text{ cm}^2 = 2,275 \times 10^{-3}\text{ m}^2$

Data hasil pengukuran nilai kapasitansi dari masing-masing sampel diberikan pada tabel 2 sedangkan nilai konstanta dielektrik masing-masing sampel diberikan pada tabel 3.

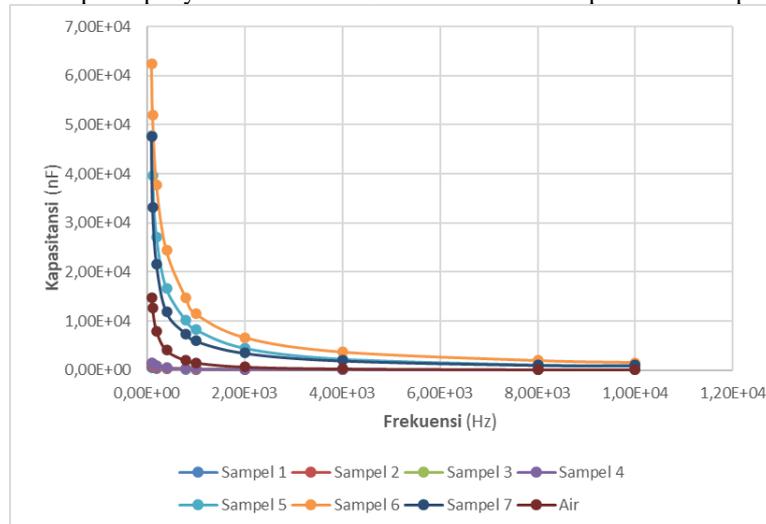
Tabel 2. Nilai Kapasitansi Sampel dengan Variasi Frekuensi

| Frekuensi (Hz) | Kapasitansi (nF) | | | | | | | |
|----------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| | Sampel 1 | Sampel 2 | Sampel 3 | Sampel 4 | Sampel 5 | Sampel 6 | Sampel 7 | Air |
| 100 | 532,7 | 946,7 | 1509,1 | 1409,9 | 47690 | 62450 | 47650 | 14793 |
| 120 | 464,9 | 810,7 | 1290,7 | 1197,9 | 39526 | 52030 | 33197 | 12587 |
| 200 | 348,79 | 571,3 | 890,4 | 847,4 | 27101 | 37643 | 21531 | 7973 |
| 400 | 244,5 | 347,29 | 560,8 | 535,00 | 16734 | 24419 | 11880 | 4061 |
| 800 | 175,46 | 234,34 | 368,96 | 346,63 | 10159 | 14685 | 7429 | 1955,2 |
| 1000 | 157,66 | 206,53 | 330,03 | 299,01 | 8295 | 11446 | 5949 | 1512,7 |
| 2000 | 117,97 | 152,16 | 234,63 | 208,69 | 4526 | 6628 | 3489,4 | 693,65 |
| 4000 | 92,37 | 115,64 | 170,45 | 152,7 | 2298,3 | 3667 | 1931,5 | 317,56 |
| 8000 | 73,04 | 88,76 | 126,01 | 113,09 | 1100,8 | 1933 | 1025,9 | 150,56 |
| 10.000 | 68,8 | 80,41 | 114,5 | 101,48 | 853,9 | 1528 | 993,2 | 119,45 |

Tabel 3. Nilai Konstanta Dielektrik Sampel dengan Variasi Frekuensi:

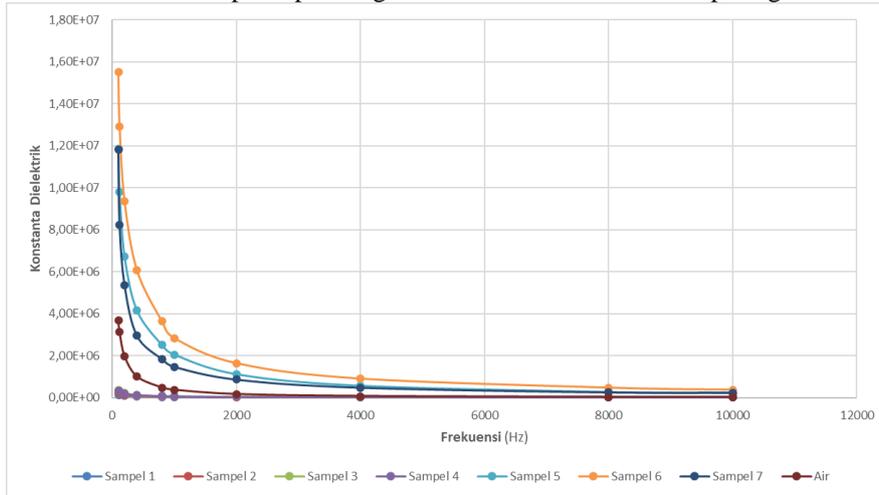
| Frekuensi(Hz) | Konstanta Dielektrik | | | | | | | |
|---------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | Sampel 1 | Sampel 2 | Sampel 3 | Sampel 4 | Sampel 5 | Sampel 6 | Sampel 7 | Air |
| 100 | 132290,31 | 235102,75 | 374768,73 | 350133,48 | 11843297,94 | 15508785,00 | 11833364,38 | 3673682,25 |
| 120 | 115452,91 | 201328,61 | 320531,45 | 297485,57 | 9815856,46 | 12921090,21 | 8244117,46 | 3125845,91 |
| 200 | 86618,24 | 141876,20 | 221121,25 | 210442,66 | 6730241,51 | 9348233,69 | 5346991,99 | 1980008,69 |
| 400 | 60718,94 | 86245,73 | 139268,64 | 132861,49 | 4155708,70 | 6064195,69 | 2950270,07 | 1008505,62 |
| 800 | 43573,60 | 58195,82 | 91627,24 | 86081,83 | 2522878,25 | 3646861,61 | 1844912,15 | 485552,87 |
| 1000 | 39153,16 | 51289,50 | 81959,40 | 74255,91 | 2059973,92 | 2842490,84 | 1477370,09 | 375662,76 |
| 2000 | 29296,58 | 37787,30 | 58267,83 | 51825,91 | 1123983,36 | 1645992,43 | 866554,91 | 172260,51 |
| 4000 | 22939,09 | 28717,95 | 42329,42 | 37921,40 | 570758,06 | 910659,96 | 479667,23 | 78862,61 |
| 8000 | 18138,70 | 22042,59 | 31293,23 | 28084,68 | 273371,83 | 480039,73 | 254771,22 | 37389,95 |
| 10000 | 17085,74 | 19968,96 | 28434,84 | 25201,47 | 212056,87 | 379462,35 | 246650,52 | 29664,12 |

Grafik hasil ukur dari setiap sampel yaitu antara variasi frekuensi dan sampel diberikan pada gambar berikut



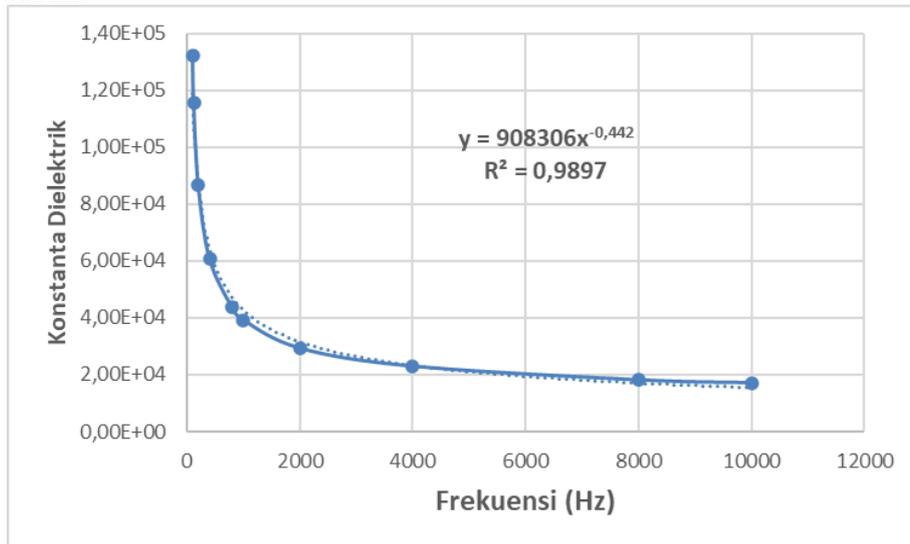
Gambar 4. Grafik hasil ukur kapasitansi sampel dengan variasi frekuensi.

Grafik koefisien dielektrik dari setiap sampel dengan variasi frekuensi diberikan pada gambar berikut

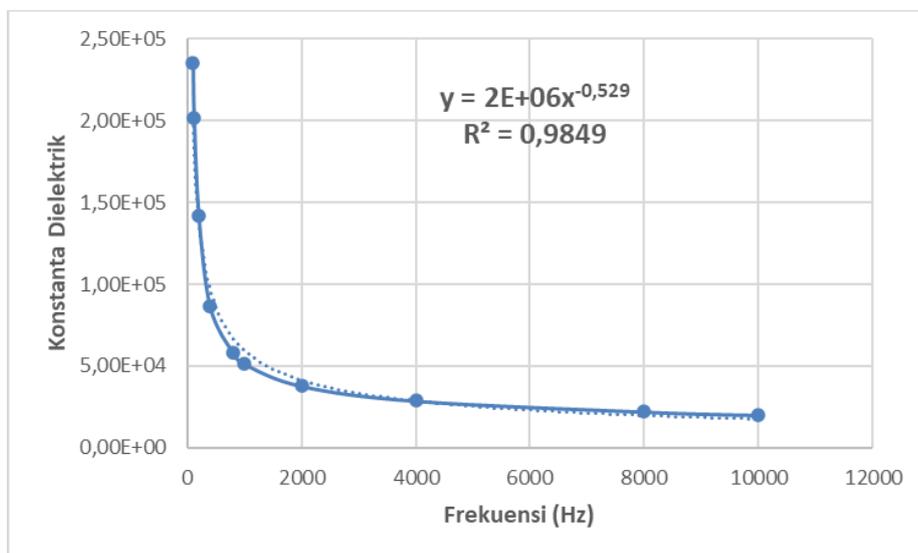


Gambar 5. Grafik nilai Konstanta Dielektrik sampel dengan variasi frekuensi.

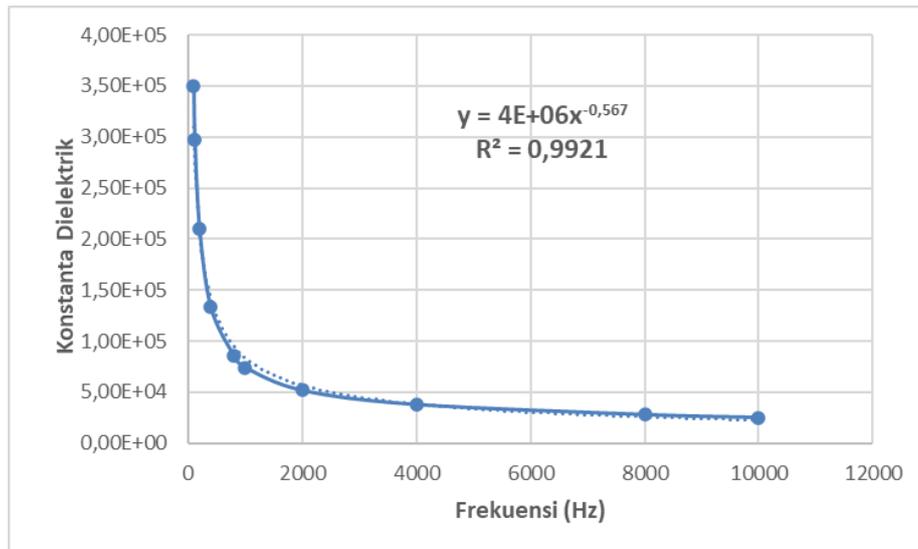
Grafik-grafik dari koefisien dielektrik dengan variasi frekuensi dari masing-masing sampel diberikan pada gambar-gambar di bawah ini:



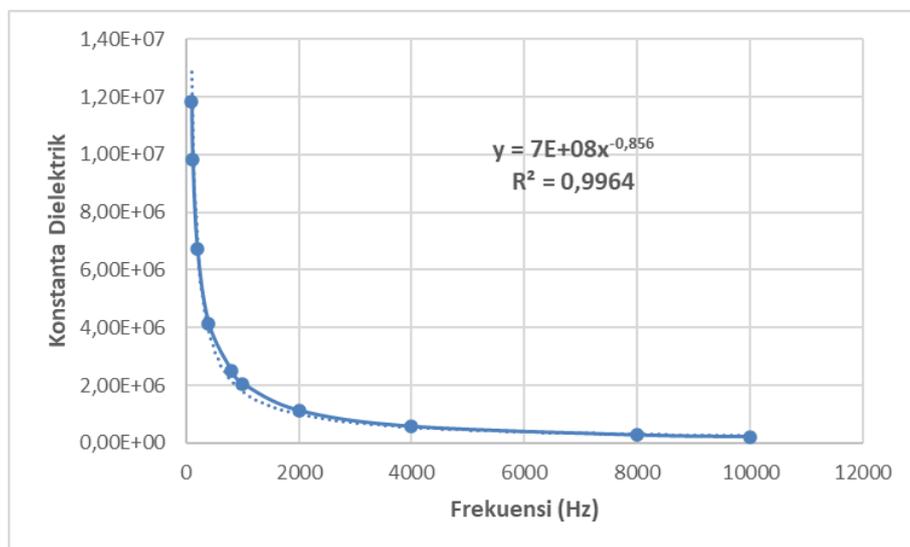
Gambar 6. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel 1 dengan Variasi Frekuensi



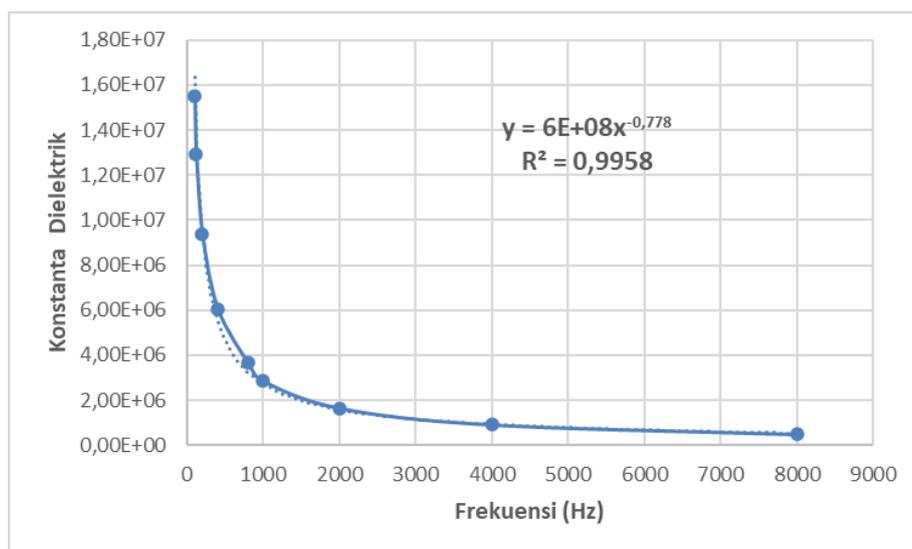
Gambar 7. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel 2 dengan Variasi Frekuensi



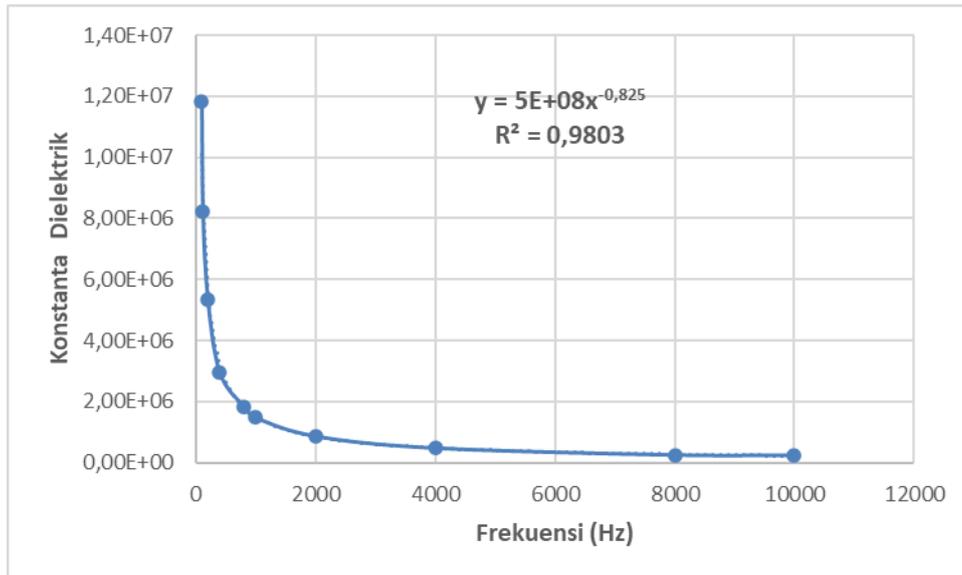
Gambar 9. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel 4 dengan Variasi Frekuensi



Gambar 10. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel 5 dengan Variasi Frekuensi

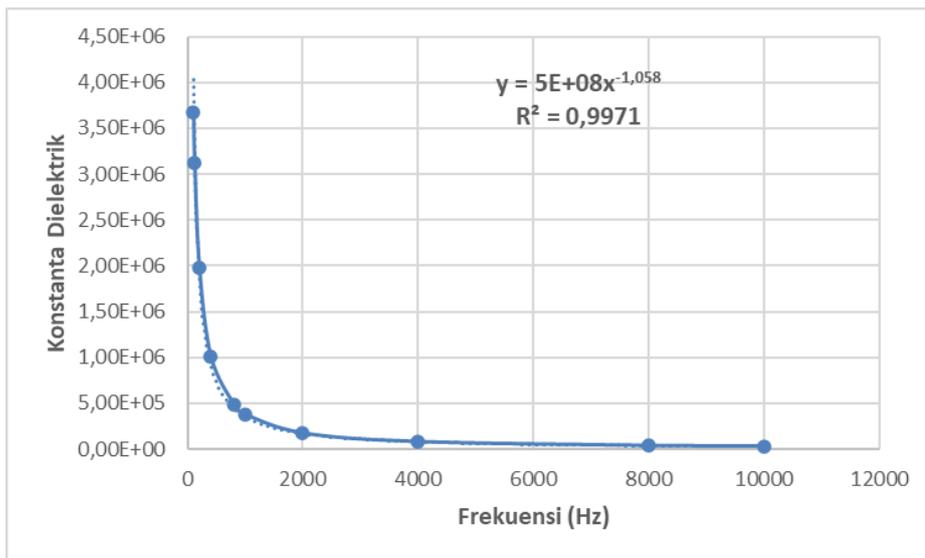


Gambar 11. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel 6 dengan Variasi Frekuensi



Gambar 12. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel 7 dengan Variasi Frekuensi

Sedangkan grafik hubungan nilai Konstanta Dielektrik sampel air bersih yang diperjual belikan secara bebas di Kota Jayapura diberikan pada gambar 13.



Gambar 13. Grafik Nilai Konstanta Dielektrik Sampel Air Bersih dengan Variasi Frekuensi

Dari grafik hasil pengukuran nilai kapasitansi sampel dan konstanta dielektrik yang diberikan pada gambar 4.1. dan 4.2, terlihat bahwa bentuk grafik dari sampel-sampel penelitian membentuk grafik yang sama yaitu dengan bertambahnya frekuensi yang diberikan pada sampel maka nilai kapasitansi sampel akan bertambah kecil dengan bentuk persamaan matematis

$$y = A x^{-k} \quad (1)$$

Bentuk persamaan didapatkan dengan menggunakan perintah addtrendline pada perangkat lunak MS Excel, yang diujikan pada data nilai konstanta dielektrik masing-masing sampel. Hasil perhitungan bentuk hubungan matematis dari variabel frekuensi dengan Konstanta Dielektrik diberikan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Koefisien Dielektrik Sampel dengan Variasi Frekuensi

| No. | Sampel | Persamaan Korelasinya | KoefisienKorelasi |
|-----|----------|--------------------------------|-------------------|
| 1. | Sampel 1 | $y = 908.306x^{-0,442}$ | 0,9897 |
| 2. | Sampel 2 | $y = 2 \times 10^6 x^{-0,529}$ | 0,9849 |
| 3. | Sampel 3 | $y = 4 \times 10^6 x^{-0,554}$ | 0,9889 |
| 4. | Sampel 4 | $y = 4 \times 10^6 x^{-0,567}$ | 0,9921 |
| 5. | Sampel 5 | $y = 7 \times 10^8 x^{-0,856}$ | 0,9964 |
| 6. | Sampel 6 | $y = 6 \times 10^8 x^{-0,778}$ | 0,9958 |
| 7. | Sampel 7 | $y = 5 \times 10^8 x^{-0,825}$ | 0,9803 |
| 11. | Air PDAM | $y = 5 \times 10^8 x^{-1,058}$ | 0,9971 |

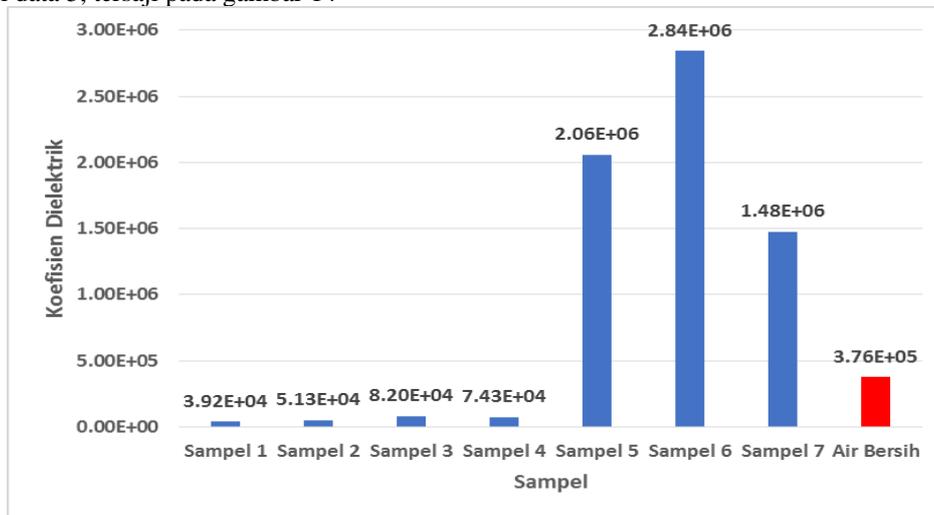
Dari hasil pada tabel 4. terlihat bahwa seluruh nilai koefisien korelasi antara frekuensi dengan nilai konstanta dielektrik sampel berada di atas nilai 0,9. Hal ini memberikan informasi bahwa pendekatan matematis pada data Konstanta Dielektrik setiap sampel yang dihubungkan dengan kenaikan frekuensi dapat didekatkan dengan bentuk persamaan 1.

Untuk melihat dengan nyata perbedaan antara nilai konstanta dielektrik setiap sampel penelitian maka dibuat grafik batang konstanta dielektrik setiap sampel penelitian pada frekuensi 1000 Hz.

Tabel 5. Nilai Koefisien Dielektrik Sampel pada frekuensi 1000 Hz

| Sampel | KonstantaDielektrik |
|----------|---------------------|
| Sampel 1 | 39.153,16 |
| Sampel 2 | 51.289,50 |
| Sampel 3 | 81.959,40 |
| Sampel 4 | 74.255,91 |
| Sampel 5 | 2.059.973,92 |
| Sampel 6 | 2.842.490,84 |
| Sampel 7 | 1.477.370,09 |
| Air PDAM | 375.662,76 |

Grafik dari tabel data 5, tersaji pada gambar 14



Gambar 14. Grafik nilai konstanta dielektrik sampel penelitian dengan pembandingan sampel air bersih [8]

Dari grafik di atas terlihat bahwa terdapat sampel yang memiliki nilai konstanta dielektrik yang berada di bawah nilai konstanta dielektrik air bersih yaitu pada sampel 1, 2, 3, dan 4, sedangkan sampel 5, 6 dan 7 memiliki nilai konstanta dielektrik yang di atas nilai konstanta dielektrik air bersih.

Nilai konstanta dielektrik sampel-sampel yang berada di bawah nilai konstanta dielektrik sampel air bersih berada pada orde 10^4 , yang berada di atas berorde 10^6 sedangkan sampel air bersih berada di orde 10^5 .

Ditinjau dari lokasi pengambilan sampel maka sampel-sampel yang memiliki nilai konstanta dielektrik kurang dari nilai konstanta dielektrik sampel air bersih berada di lokasi yang berdekatan.

Untuk sampel yang nilainya lebih dari nilai konstanta dielektrik air berada pada lokasi yang berdekatan, kecuali lokasi 6 yang berdekatan dengan sampel yang nilai konstanta dielektriknya kurang dari nilai konstanta dielektrik air bersih.

Dari hasil ini terlihat bahwa jenis air yang mengisi kolam-kolam pemancingan di daerah yang berdekatan memiliki nilai konstanta dielektrik yang hampir sama.

4. Kesimpulan

Nilai konstanta dielektrik sampel air pemancingan bergantung dengan frekuensi yang diberikan kepada sampel yaitu nilainya semakin mengecil dengan bertambahnya frekuensi yang diberikan kepada sampel. Dengan bentuk matematis penurunan nilai konduktivitasnya adalah $y = A x^{-k}$.

Perbandingan nilai konstanta dielektrik sampel kolam pemancingan 1,2,3 dan 4 memiliki nilai konstanta dielektrik yang berada di bawah nilai konstanta dielektrik air bersih sedangkan sampel 5,6 dan 7 memiliki nilai konstanta dielektrik yang di atas nilai konstanta dielektrik air bersih. Hal ini di sebabkan karena sampel yang berada dekat dengan lokasi pantai yang terdapat air payau yaitu skrcampuran antara air tawar dan air laut (air asin).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Kota Jayapura, 2022, "Kota Jayapura dalam Angka", BPS Kota Jayapura, Jayapura.
- [2] Ma'ruf, F. (2019). *PENGARUH HCL PADA AKTIVASI ZEOLIT UNTUK DESALINASI AIR LAUT SEBAGAI MEDIA TANAM SAWI CAISIN (Brassica juncea L.) SISTEM HIDROPONIK* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- [3] Mudiati, T. (1996). *Desalinasi Air Laut dengan Destilasi*. Jakarta: PLTU/PLTG Sektor Priok.
- [4] binamarga.pu.go.id, <https://binamarga.pu.go.id/index.php/berita/diresmikan-presiden-jembatan-youtefa-menjadi-simbol-komitmen-untuk-memajukan-papua>, diakses pada tanggal 5 Desember 2022.
- [5] Youdastiyo, 2012, "KOMPLEKS WISATA PERIKANAN Di Kalitirto, Berbah, Sleman, D. I. Yogyakarta" S1 thesis, UAJY.
- [6] Juansah, J dan Irwansyah. 2007. "Kajian Sifat Dielektrik Buah Semangka Dengan Pemanfaatan Sinyal Listrik Frekuensi Rendah." *Jurnal Sains mipa*13:156-164 *Int J Food Properties*. 13:1199-1206.
- [7] Turabi E, Regier M, Sumnu G, Sahin S, Rother M. 2010. "Dielectric and Thermal Properties of Rice Cake Formulations", Containing Different Gum Types.
- [8] Giancoli, 2005 dan Halliday, 2018. Nilai Konstanta Dielektrik beberapa material insulator