

KAPASITANSI DAN DIELEKTRIK
(Makalah Kelistrikan dan Kemagnetan)

Dosen Pengampu:

Dr. I Wayan Distrik, M.Si.

Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc.



Disusun oleh:

Kelompok 10 Kelas 20A

Niken Tri Kusuma	2013022053
Triana Sofia	2013022055
Isabella Teresia Lumban Gaol	2013022063

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021/2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran sehingga penulis bisa menyelesaikan makalah yang berjudul “Kapasitansi dan Dielektrik” ini tepat pada waktunya.

Makalah ini dibuat untuk memenuhi tugas mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan. Makalah ini memuat dua topik bahasan utama, yaitu mengenai materi kapasitansi dan dielektrik.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya kepada Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. dan Bapak Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pengampu mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan, yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan untuk menyelesaikan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar makalah ini lebih baik lagi kedepannya.

Bandarlampung, 29 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	1
1.3.Tujuan Penulisan	1
BAB II PEMBAHASAN	2
2.1.Definisi Kapasitansi.....	2
2.2.Definisi Dielektrik	4
2.3.Pengaruh Dielektrik Pada Kapasitor	11
BAB III PENUTUP	12
3.1.Kesimpulan	12
3.2.Saran	12
DAFTAR PUSTAKA.....	13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kapasitor adalah piranti yang berguna untuk menyimpan muatan dan energi. Kapasitor terdiri dari dua konduktor yang berdekatan tetapi terisolasi satu sama lain dan membawa muatan yang sama besar dan berlawanan. Kapasitor ditemukan pada abad ke-18 di Leyden (The Netherland) oleh para eksperimentalis yang salah satunya adalah Benjamin Franklin. Kapasitor dapat dibuat dari dua logam yang memiliki rongga/ruang diantaranya. Kapasitor memiliki banyak kegunaan, diantaranya yaitu pemberi cahaya kilat pada kamera menggunakan suatu kapasitor untuk menyimpan energi yang diperlukan untuk memberikan cahaya kilat secara tiba-tiba. Kapasitor juga digunakan untuk memperhalus riak yang timbul ketika arus bolak-balik dikonversi menjadi arus searah pada catu daya, sehingga dapat digunakan pada kalkulator atau radio ketika baterai tidak dapat digunakan.

Pengertian dielektrik diperoleh dari pemahaman bahwa benda tambahan yang diberikan pada ruang antara kapasitor. Jika material tertentu diletakan diantara dua plat kapasitor maka nilai kapasitansinya akan naik. Hadirnya dielektrik dapat melemahkan medan listrik antara dua buah keping kapasitor, karena dengan hadirnya medan listrik molekul-molekul dalam dielektik akan menghasilkan medan listrik tambahan yang arahnya berlawanan dengan medan listrik luar.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan kapasitansi?
2. Apa yang dimaksud dengan dielektrik?
3. Apa saja pengaruh dielektrik pada kapasitor?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Mengetahui definisi dari kapasitansi.
2. Mengetahui definisi dari alam semesta.
3. Mengetahui dan memahami pengaruh dielektrik pada kapasitor.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. Definisi Kapasitansi

Kapasitansi merupakan efek listrik yang menentang perubahan tegangan antara melakukan permukaan dipisahkan oleh isolator. Kapasitansi menyimpan energi listrik ketika elektron tertarik ke permukaan di dekatnya tetapi terpisah. Tegangan nilai kapasitansi berubah akan tetap konstan kecuali jumlah muatan yang tersimpan berubah.

Kapasitansi dapat diartikan dengan rasio muatan total pada salah satu konduktor terhadap beda potensial antara kedua konduktor. Kapasitansi juga bisa didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron. Kapasitansi sendiri biasa disimbolkan dengan huruf C dengan satuan farad (F).

Secara matematis, kapasitansi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{\oint \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S}}{-\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}}$$

Untuk menentukan nilai Q digunakan integral permukaan untuk seluruh permukaan konduktor positif dan untuk menghitung V yaitu dengan memindahkan sebuah muatan satuan positif dari permukaan konduktor negatif ke permukaan konduktor positif. Nilai kapasitansi tidak bergantung pada potensial maupun muatan total, karena perbandingan kedua besaran ini selalu tetap. Kapasitansi hanya merupakan fungsi dari dimensi fisik sistem konduktor terkait dan permitivitas dielektrum homogen yang digunakan.

Sifat kapasitansi dalam elektronika ditunjukkan oleh kapasitor. Kapasitor adalah sebuah komponen elektronik pasif yang menyimpan energi dalam bentuk medan elektrostatik (listrik statis). Kapasitor adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi/muatan listrik di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor ditemukan oleh Michael Faraday (1791-1867). Satuan kapasitor disebut Farad (F). Namun Farad adalah satuan yang sangat besar, oleh karena itu pada umumnya Kapasitor yang digunakan dalam peralatan Elektronika adalah satuan Farad yang dikecilkan menjadi piko Farad, Nano Farad dan Micro Farad. Artinya luas permukaan kepingan tersebut.

Konversi Satuan Farad adalah sebagai berikut:

- 1 Farad : 1.000.000 μF (mikro Farad)
- 1 μF : 1.000.000 pF (piko Farad)
- 1 μF : 1.000 nF (nano Farad)
- 1 nF : 1.000 pF (piko Farad)
- 1 pF : 1.000 $\mu\mu\text{F}$ (mikro-mikro Farad)
- 1 μF : 10^{-6} F
- 1 nF : 10^{-9} F
- 1 pF : 10^{-12} F

Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini tersimpan selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas, fenomena kapasitor ini terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif di awan.

a) Jenis-Jenis Kapasitor

Berikut adalah jenis-jenis kapasitor:

1. Kapasitor nilai tetap (fixed capacitor)
2. Kapasitor keramik (ceramic capacitor)
3. Kapasitor polyester (polyester capacitor)
4. Kapasitor kertas (paper capacitor)
5. Kapasitor mika (mika capacitor)
6. Kapasitor elektrolit (electrolyte capacitor)
7. Kapasitor tantalum
8. Kapasitor variabel

b) Fungsi Kapasitor dalam Rangkaian Elektronika

Pada peralatan elektronika, kapasitor merupakan salah satu jenis komponen elektronika yang paling sering digunakan. Hal ini dikarenakan kapasitor memiliki banyak fungsi sehingga hampir setiap rangkaian elektronika memerlukannya. Dibawah ini adalah beberapa fungsi daripada kapasitor dalam rangkaian elektronika:

1. Sebagai penyimpan arus atau tegangan listrik
2. Sebagai konduktor yang dapat melewatkan arus AC (Alternating Current)
3. Sebagai isolator yang menghambat arus DC (Direct Current)
4. Sebagai filter dalam rangkaian power supply (catu daya)
5. Sebagai kopling
6. Sebagai pembangkit frekuensi dalam rangkaian osilator
7. Sebagai penggeser fasa
8. Sebagai pemilih gelombang frekuensi (kapasitor variabel yang digabungkan dengan spul antena dan osilator).

2.2. Definisi Dielektrik

Dielektrik adalah sejenis bahan isolator listrik yang dapat diberikan polarisasi dengan cara menempatkan bahan dielektrik dalam medan listrik. Bahan dielektrik adalah suatu bahan yang memiliki daya hantar arus yang sangat kecil atau bahkan hampir tidak ada. Bahan dielektrik ini dapat berwujud padat, cair dan gas. Ketika bahan ini berada dalam medan listrik, muatan listrik yang terkandung di dalamnya tidak mengalami pergerakan sehingga tidak akan timbul arus seperti bahan konduktor ataupun semikonduktor, tetapi hanya sedikit bergeser dari posisi setimbangnya yang mengakibatkan terciptanya pengutuban dielektrik. Pengutuban tersebut menyebabkan muatan positif bergerak menuju kutub negatif medan listrik, sedangkan muatan negatif bergerak pada arah berlawanan (yaitu menuju kutub positif medan listrik). Hal ini menimbulkan medan listrik internal (di dalam bahan dielektrik) yang menyebabkan jumlah keseluruhan medan listrik yang melingkupi bahan dielektrik menurun. Sifat inilah yang menyebabkan bahan dielektrik itu merupakan isolator yang baik.

Meskipun isolator juga memiliki konduksi listrik yang rendah, namun istilah “dielektrik” biasanya digunakan untuk bahan-bahan isolator yang memiliki tingkat kemampuan pengutuban tinggi yang besarnya diwakili oleh konstanta dielektrik. Konstanta

dielektrik atau permitivitas listrik relatif adalah sebuah konstanta yang melambangkan rapatnya fluks elektrostatik dalam suatu bahan bila diberi potensial listrik. Konstanta ini merupakan perbandingan energi listrik yang tersimpan pada bahan tersebut jika diberi sebuah potensial, relatif terhadap ruang hampa, yang dapat ditulis secara matematis:

$$\epsilon_r = \epsilon_s / \epsilon_0$$

Dimana ϵ_s merupakan permitivitas statis dari bahan tersebut, dan ϵ_0 adalah permitivitas ruang hampa. Permitivitas ruang hampa diturunkan dari persamaan Maxwell dengan menghubungkan intensitas medan listrik E dengan kerapatan fluks listrik D . Pada ruang hampa, permitivitas ϵ sama dengan ϵ_0 , sehingga konstanta dielektriknya adalah 1.

Permitivitas relatif dari sebuah medium berhubungan dengan kerentanan (susceptibility) listriknya (χ_e) melalui persamaan:

$$\epsilon_r = 1 + \chi_e$$

Karena sifatnya yang sangat sulit menghantarkan listrik, maka bahan dielektrik ini identik dengan bahan-bahan selain konduktor dan semikonduktor, yaitu isolator. Contoh umum tentang dielektrik adalah sekat isolator diantara plat konduktor yang terdapat dalam kapasitor. Bahan dielektrik ada dua jenis, yakni polar dan non-polar. Molekul dielektrik polar berarti bahwa molekul dielektrik tersebut dalam keadaan tanpa medan listrik, antara elektron dan intinya telah membentuk dipol. Sedangkan molekul non-polar ketika tidak ada medan listrik antara elektron dan inti tidak tampak sebagai dua muatan terpisah.

Dielektrik molekul polar maupun non polar bila diletakkan dalam medan listrik akan mengalami polarisasi. Bagian permukaan dielektrik yang terpolarisasi terdapat muatan-muatan negatif disatu permukaan dan muatan positif di permukaan lain. Muatan-muatan ini bukan muatan bebas, tetapi masing-masing terikat pada molekul yang terletak didekat permukaan, dan selebihnya dielektrik bermuatan total nol.

Dielektrik sebagai salah satu bahan listrik mempunyai beberapa sifat-sifat kelistrikan. Adapun fungsi yang paling penting dari suatu bahan dielektrik adalah:

1. Untuk mengisolasi antara satu penghantar dengan penghantar lainnya.
2. Menahan gaya mekanis akibat adanya arus pada konduktor yang diisolasinya.
3. Mampu menahan tekanan yang diakibatkan panas dan reaksi kimia. Tekanan yang diakibatkan oleh medan elektrik, gaya mekanik, thermal maupun kimia dapat terjadi secara serentak. Dengan kata lain, suatu bahan dielektrik dapat dikatakan ekonomis jika bahan dielektrik tersebut dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama dengan menahan semua tekanan tersebut diatas.

a) Sifat-Sifat Dielektrik

Dari sifat-sifat bahan dielektrik yang ada, terdapat 6 sifat yang perlu diketahui, yaitu:

1. Kekuatan Dielektrik

Semua bahan dielektrik memiliki tingkat ketahanan yang disebut dengan “kekuatan dielektrik”, diartikan sebagai tekanan listrik tertinggi yang dapat ditahan oleh dielektrik tersebut tanpa merubah sifatnya menjadi konduktif. Apabila suatu dielektrik berubah sifatnya menjadi konduktif, maka dielektrik tersebut telah tembus listrik (breakdown). Kekuatan dielektrik juga dapat diartikan sebagai tekanan listrik terendah yang mengakibatkan dielektrik tersebut tembus listrik. Kekuatan dielektrik ini disebut juga dengan kuat medan kritis. Tegangan tembus (breakdown voltage) suatu isolator adalah tegangan minimum yang dibutuhkan untuk merusak dielektrik tersebut.

2. Konduktansi

Apabila tegangan searah diberikan pada plat-plat sebuah kapasitor komersil dengan isolasi seperti mika, porselin atau kertas maka arus yang timbul tidak berhenti mengalir untuk waktu yang singkat, tetapi turun perlahan-lahan. Hal itu disebabkan oleh ketiga komponen arus yang terdapat di dalam dielektrik tersebut. Arus pengisian (i_p) terjadi selama waktu t_1 . Arus pengisian disebabkan oleh molekul-molekul yang bergerak cepat sehingga terpolarisasi dengan cepat pula. Kemudian arus berkurang perlahan-lahan selama t_2 , arus ini disebut arus absorpsi (i_a). Arus absorpsi terjadi karena adanya gerakan-gerakan lambat (viscous) dari molekul-molekul dielektrik. Akhirnya arus mencapai nilai tertentu (i_k), arus ini disebut arus konduksi. Arus ini tetap mengalir dengan konstan karena tahanan dielektrik tidak mencapai nilai tak hingga.

3. Rugi-rugi Dielektrik

Rugi-rugi dielektrik untuk isolasi tegangan tinggi merupakan salah satu ukuran penting terhadap kualitas material isolasi. Suatu bahan dielektrik tersusun atas molekul-molekul dan elektron-elektron di dalamnya terikat kuat dengan inti atomnya. Ketika bahan tersebut belum dikenai medan listrik, maka susunan molekul dielektrik tersebut masih belum beraturan (tidak tersusun rapi). Ketika molekul-molekul tersebut dikenai medan listrik, maka muatan inti positif mengalami gaya yang searah dengan medan listrik dan elektron-elektron dalam molekul tersebut akan mengalami gaya listrik yang arahnya berlawanan dengan arah medan listrik tadi. Gaya listrik ini akan mengubah posisi elektron dan proton dari posisi semula, akibatnya molekul-molekul dielektrik akan terpolarisasi dan berubah arahnya sejajar dengan arah medan listrik. Karena mendapat terpaan elektrik yang selalu berubah-ubah arahnya, maka arah dipol juga berubah-ubah setiap saat (180o) terhadap posisi semula. Perubahan arah molekul akan menimbulkan gesekan antar molekul. Karena medan listrik yang berubah setiap saat, maka gesekan antar molekul juga terjadi berulang-ulang. Gesekan ini akan menimbulkan panas yang disebut dengan rugi-rugi dielektrik.

4. Tahanan Isolasi

Jika suatu dielektrik diberi tegangan searah, maka arus yang mengalir pada dielektrik terdiri dari dua komponen, yaitu arus yang mengalir pada permukaan dielektrik (I_s) dan arus yang mengalir melalui volume dielektrik (I_v). Sehingga hambatan dielektrik terdiri dari resistansi permukaan dan resistansi volume. Dalam prakteknya, hasil tahanan isolasi tergantung pada besar polaritas tegangan pengukuran serta jenis bahan isolasi.

5. Peluahan Sebagian

Peluahan parsial (partial discharge) adalah peluahan elektrik pada medium isolasi yang terdapat di antara dua elektroda berbeda tegangan, dimana peluahan tersebut tidak sampai menghubungkan kedua elektroda secara sempurna. Ada beberapa jenis peristiwa pada peluahan parsial, yaitu:

1) Peluahan Parsial Internal

Peluahan ini terjadi pada susunan dielektrik yang tidak sempurna, terdapat celah atau rongga yang berisi udara atau pun campuran dielektrik lain yang memiliki konstanta dielektrik lebih rendah.

2) Peluahan Parsial Permukaan

Peluahan parsial permukaan mungkin terjadi bila terdapat daerah yang secara paralel dengan dielektrik mengalami stres tegangan berlebihan. Kejadian ini biasa dialami pada bushing, ujung kabel, overhang dari kumparan generator.

3) Korona

Korona merupakan hasil terakselerasinya ionisasi di bawah pengaruh suatu medan listrik. Ini merupakan suatu proses fisika dimana struktur molekul netral atau atom diubah akibat benturan atom atau molekul netral dengan elektron bebas, foton atau ion negatif. Setiap sistem isolasi atau elektroda dimana korona dapat terjadi merupakan sumber korona. Wilayah dimana korona terjadi disebut lokasi korona. Korona dapat dideteksi dari peristiwa emisi cahaya yang berwarna violet atau juga dari bunyi getaran yang dihasilkan pada konduktor.

4) Pemohonan Elektrik

Pemohonan elektrik bermula dari kondisi dielektrik yang tidak baik dikarenakan adanya rongga/celah udara di dalam dielektrik itu sendiri. Apabila diberi tegangan tinggi, maka terjadi peluahan internal yang dalam waktu lama akan terjadi percabangan rongga akibat erosi. Pemohonan elektrik dapat juga terjadi dalam waktu yang singkat dikarenakan ketidak mampuan dielektrik dalam menahan terpaan medan listrik. Oleh karena peristiwa ini maka dielektrik telah mengalami kerusakan secara fisik.

6. Kekuatan Kerak Isolasi

Bila suatu sistem isolasi diberi tekanan elektrik, maka arus akan mengalir pada permukaannya. Besar arus permukaan ini menentukan besarnya tahanan permukaan sistem isolasi. Arus ini sering juga disebut arus bocor atau arus yang menelusuri sirip isolator. Besar arus tersebut dipengaruhi oleh kondisi sekitar, yaitu suhu, tekanan, kelembaban dan polusi.

b) Pengutuban Dielektrik

1. Pemodelan Atom Sederhana

Dalam pendekatan teori klasik tentang permodelan dielektrik, sebuah bahan terbuat dari atom-atom. Tiap atom terdiri dari awan bermuatan negatif (elektron) terikat dan meliputi titik bermuatan positif di tengahnya. Dengan keberadaan medan listrik di sekeliling atom ini maka awan bermuatan negatif tersebut berubah bentuk, seperti yang terlihat pada gambar yang atas-kanan.

Hal ini dapat dipandang secara sederhana sebagai dwikutub dengan menggunakan prinsip-prinsip superposisi. Dwikutub ini dicirikan oleh momen dwikutubnya, yaitu besaran vektor yang ditampilkan pada gambar sebagai panah biru dengan tanda M . Yang berperan membentuk perilaku dielektrik adalah Hubungan antara medan listrik dan momen dwikutubnya. (Catatan bahwa pada gambar momen dwikutub digambarkan mengarah pada arah yang sama dengan medan listrik, hal ini tidak selalu benar-benar terjadi, dan ini hanya merupakan penyederhanaan saja, tetapi penggambaran seperti ini biasanya masih sesuai untuk berbagai bahan). Ketika medan listrik hilang, atom-atom pada bahan tersebut kembali pada keadaan sebelumnya. Waktu yang diperlukan untuk berubah-ubah keadaan ini disebut waktu Relaksasi; grafiknya berbentuk penurunan secara ekponensial.

2. Pengutuban Dwikutub

Pengutuban dwikutub adalah pengutuban pada kutub-kutub molekulnya. Pengutuban jenis ini berakibat pengutuban secara permanen, contohnya ikatan asimetris antara atom oksigen dan hidrogen pada air, yang akan mempertahankan sifat-sifat pengutuban walaupun medan listrik sudah hilang. Pengutuban jenis ini membentuk pengutuban makroskopis.

Jika medan listrik dari luar dipaparkan pada bahan tertentu, jarak antara muatan dalam atom, yang terkait dengan ikatan kimianya, tidak berubah selama terkutub; namun, kutub-kutubnya akan berputar. Putarannya tergantung pada torsi dan viskositas molekul yang bersangkutan. Karena perputaran ini tidak dapat terjadi secara mendadak, pengutuban dwikutub belum terjadi ketika frekuensi pengutuban masih rendah. Jarak waktu respon muatan listrik karena adanya medan listrik ini menimbulkan gesekan dan panas.

3. Pengutuban Ion

Pengutuban ion adalah pengutuban yang terjadi karena adanya perpindahan relatif antara ion negatif dan positif dalam molekul yang bersangkutan, misalnya pada NaCl).

Sering kristal atau molekul tidak terdiri hanya satu jenis atom saja, distribusi muatan listrik disekitar atom kristal atau molekul cenderung positif atau negatif. Akibatnya, ketika getaran molekul menginduksi perpindahan muatan dalam atom, titik setimbang muatan positif dan negatif mungkin tidak berada pada lokasi yang sama. Titik setimbang ini mempengaruhi simetri sebaran muatan listrik. Ketika titik setimbang ini tidak setimbang, pengkutuban terjadi dalam kristal atau molekul tersebut. Inilah pengutuban ion.

Pengutuban ion menyebabkan transisi feroelektrik dan juga pengutuban dwipolar. Transisi yang disebabkan berubahnya urutan arah kutub permanen sepanjang garis tertentu, disebut transisi fase order-disorder. Sedang transisi yang disebabkan oleh pengutuban ion dalam kristal disebut transisi fase pergeseran.

c) Dispersi Elektrik

Dalam ilmu fisika, dispersi dielektrik adalah ketergantungan bahan dielektrik pada nilai permitivitasnya pada frekuensi tertentu ketika adanya medan listrik. Karena adanya jeda waktu antara pengutuban dan perubahan medan listrik, permitivitas bahan dielektrik menjadi sangat rumit, diperlukan fungsi dengan bilangan kompleks dari frekuensi medan listrik. Hal ini sangat penting dalam penggunaan bahan dielektrik dan analisis sistem pengutuban. Kejadian umum atas fenomena ini disebut sebagai dispersi bahan: yaitu respon yang tergantung pada frekuensi dari suatu bahan untuk menghantarkan gelombang (wave propagation).

Ketika frekuensi meningkat:

1. Pengutuban dwikutub tidak mungkin mengejar perubahan medan listrik ketika memasuki daeran gelombang mikro sekitar 1010 Hz.
2. Ketika memasuki daerah infra-merah atau infra-merah-jauh sekitar 1013 Hz, pengutuban ion tidak lagi merespon terhadap medan listrik.

3. Pengutuban listrik benar-benar tidak mungkin terjadi ketika frekuensi memasuki daerah ultraungu sekitar 1015 Hz.

Dalam frekuensi di atas ultraungu, permitivitas mendekati nilai konstanta ϵ_0 untuk semua bahan, di mana ϵ_0 adalah permitivitas ruang hampa. Karena permitivitas merupakan kekuatan hubungan antara medan listrik dan pengutuban, jika pengutuban tidak lagi merespon medan listrik, maka permitivitas menurun.

d) Relaksasi Dielektrik

Relaksasi dielektrik adalah komponen jeda waktu dalam konstanta dielektrik suatu bahan. Jeda ini biasanya disebabkan oleh jeda waktu yang diperlukan molekul bahan sampai terkutub (polarized) ketika mengalami perubahan medan listrik disekitar bahan dielektrik (misalnya, kapasitor yang dialiri arus listrik). Relaksasi dielektrik ketika terjadi perubahan medan listrik dapat dipersamakan dengan adanya histerisis ketika terjadi perubahan medan magnet (dalam induktor atau transformer). Dalam sistem linier, relaksasi secara umum berarti jeda waktu sebelum respon yang diinginkan muncul, oleh karena itu relaksasi diukur sebagai nilai relatif terhadap keadaan dielektrik stabil yang diharapkan (equilibrium). Jeda waktu antara munculnya medan listrik dan terjadinya pengutuban berakibat berkurangnya energi bebas (G) tanpa dapat dikembalikan.

Dalam ilmu fisika, relaksasi dielektrik mengacu pada waktu respon relaksasi bahan dielektrik atas medan listrik dari luar pada frekuensi gelombang mikro. Relaksasi ini sering diterangkan dalam permitivitas sebagai fungsi terhadap frekuensi, yang mana, dalam sistem ideal, dapat dinyatakan dalam persamaan Debye. Namun di lain pihak, pergeseran pengutuban ion dan pengutuban elektron menunjukkan perilaku sejenis resonansi atau osilasi. Ciri proses pergeseran sangat bergantung pada struktur, komposisi, dan lingkungan sekitar dari bahan.

2.3. Pengaruh Dielektrik Pada Kapasitor

Apabila selembat bahan dielektrik disisipkan di antara pelat kapasitor, maka beda potensial akan berkurang. Jika bahan dielektrik dilepas, potensialnya kembali pada potensial semula. Karena $C = Q/V$, dan V berkurang sebagai akibat adanya bahan dielektrik, maka kapasitansi kapasitor bertambah.

BAB III

PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Kapasitansi merupakan efek listrik yang menentang perubahan tegangan antara melakukan permukaan dipisahkan oleh isolator. Kapasitansi menyimpan energi listrik ketika elektron tertarik ke permukaan di dekatnya tetapi terpisah. Tegangan nilai kapasitansi berubah akan tetap konstan kecuali jumlah muatan yang tersimpan berubah. Kapasitansi dapat diartikan dengan rasio muatan total pada salah satu konduktor terhadap beda potensial antara kedua konduktor. Kapasitansi juga bisa didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron. Kapasitansi sendiri biasa disimbolkan dengan huruf C dengan satuan farad (F).

Sementara itu dielektrik adalah sejenis bahan isolator listrik yang dapat diberikan polarisasi dengan cara menempatkan bahan dielektrik dalam medan listrik. Bahan dielektrik adalah suatu bahan yang memiliki daya hantar arus yang sangat kecil atau bahkan hampir tidak ada. Bahan dielektrik ini dapat berwujud padat, cair dan gas.

3.2. Saran

Dalam penyusunan makalah ini, penyusun sudah berusaha memaparkan dan menjelaskan materi semaksimal mungkin. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan adanya kekeliruan dalam pengerjaannya, baik dari segi materi maupun dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan sumbangsih pembaca untuk menyempurnakan makalah ini. Penyusun berharap makalah ini dapat memberi manfaat dalam pendidikan dan juga bermanfaat bagi seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

Blog Mahasiswa Universitas Brawijaya. 2014. *Kapasitansi dan Dielektrik*. Diakses pada 29 Juni 2022, dari <https://blog.ub.ac.id/elektrostatik/kapasitansi-dan-dielektrik/>

Rangga Agung's Team. 2017. *Kapasitansi dan Dielektrika*. Diakses pada 29 Juni 2022, dari <https://physicsranggaagung.wordpress.com/2017/06/26/medan-listrik-dan-hukum-gauss/>

Wikipedia Bahasa Indonesia. 2021. *Dielektrik*. Diakses pada 29 Juni 2022, dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Dielektrik>

Sidia, Makarius. Boni Pahlanop Lapanporoa. Yudha Armana. 2020. *Perbandingan Kapasitansi dari Beberapa Jenis Bahan Menggunakan Kapasitor Silinder*. Diakses pada 29 Juni 2022, dari <http://shorturl.at/gnwJW>