



MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202)) KE - II
Semester 2 Tahun 2019-2020
TOPIK : Energi Potensial dan Potensial Listrik

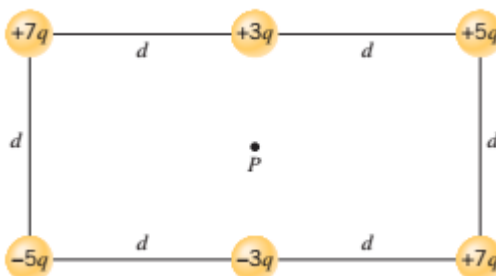
A. PERTANYAAN

1. Suatu muatan negatif bergerak searah dengan arah medan listrik konstan. Apakah energi potensial muatan listrik tersebut bertambah atau berkurang?
2. Jika medan listrik di suatu tempat sama dengan nol, maka potensial listrik di sekitar tempat tersebut adalah:
 - i. sama dengan nol
 - ii. bernilai positif
 - iii. bernilai negatif
 - iv. konstan
3. Gambar di samping menunjukkan tiga buah kapasitor keping sejajar dengan jarak antar keping yang sama. Pada masing-masing keping diberikan potensial seperti ditunjukkan angka pada bagian atas dalam gambar. Urutkanlah (dari yang besar) kapasitor tersebut berdasarkan besar kuat medan listriknya.

Kapasitor	Keping Atas (V)	Keping Bawah (V)
A	+50	+250
B	-100	+150
C	-250	+50
4. Tinjau sebuah bola konduktor berongga yang diberi muatan. Jelaskan mengapa muatan hanya terdistribusi di permukaan saja?
5. Buktikan bahwa kapasitas sebuah kapasitor bola berongga dengan jari-jari R dapat dinyatakan dengan $C = R/k$ atau $C = 4\pi\epsilon_0 R$, dengan ϵ_0 adalah permitivitas vakum dan $k = 1/(4\pi\epsilon_0)$.

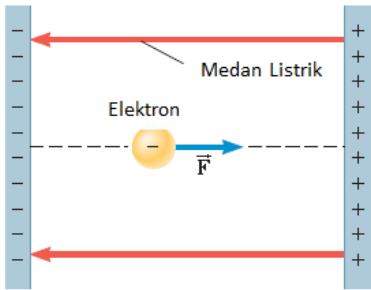
B. SOAL

1. Jika diketahui potensial listrik pada bagian luar sel hidup lebih besar 0,07 V dibandingkan dengan potensial pada bagian dalam sel tersebut, maka hitung usaha ion natrium (bermuatan $+e$) yang bergerak dari luar ke dalam sel.
2. Sebuah partikel bergerak dari posisi A ke posisi B dalam pengaruh medan listrik eksternal yang membuat energi kinetiknya turun dari 9520 eV menjadi 7060 eV. Potensial listrik pada A adalah -55 V, dan potensial listrik pada B adalah +27 V. Tentukan muatan partikel yang bergerak tersebut.
3. Gambar berikut menunjukkan enam titik muatan yang disusun di sekeliling dan sudut persegi panjang. Nilai q adalah $9 \mu\text{C}$, dan jarak d adalah 0,13 m. Tentukan total potensial listrik di titik P, yang berada di tengah persegi panjang.



4. Tinjau dua buah partikel, partikel pertama memiliki massa $3 \times 10^{-3} \text{ kg}$ dan muatan $+8 \mu\text{C}$. Partikel kedua memiliki massa $6 \times 10^{-3} \text{ kg}$ dan muatan yang sama dengan partikel pertama. Kedua partikel mula-mula diam di posisi yang berdekatan dan kemudian berpisah dengan arah yang berlawanan. Jika diketahui saat jarak pisah antara kedua partikel sebesar 0,1 m kecepatan partikel pertama adalah 125 m/s, maka tentukan jarak pisah mula-mula dari kedua partikel tersebut.

5. Pada sebuah kapasitor pelat sejajar elektron dilepas dari keadaan diam di pelat negatif dan bergerak menuju pelat positif (lihat gambar di bawah). Kedua pelat terpisah sejauh 1,2 cm, dan besar medan listrik di dalam kapasitor adalah $2,1 \times 10^6 \text{ V/m}$. Berapa energi kinetik elektron saat mencapai plat positif?



6. Energi potensial listrik yang tersimpan dalam kapasitor defibrilator adalah 73 J, dan kapasitansinya adalah 120 μF . Hitung beda potensial kapasitor tersebut.
7. Membran yang mengelilingi sel hidup memiliki luas permukaan $5 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ dan ketebalan $1 \times 10^{-8} \text{ m}$. Diasumsikan bahwa membran dapat berperilaku seperti kapasitor pelat sejajar dan memiliki konstanta dielektrik 5. Jika potensial listrik pada permukaan luar membran adalah 60 mV lebih besar dari pada permukaan bagian dalam tentukan: (a). nilai muatan listrik yang berada di permukaan luar (b) jumlah ion positif (muatan e) pada permukaan luar tersebut.
8. Beda potensial antar pelat dari sebuah kapasitor pelat sejajar adalah 175 V. Pada bagian tengah pelat, dilepaskan proton dan elektron dengan posisi awal yang berdekatan. Elektron dilepaskan dari keadaan diam, sedangkan proton dilepas dengan kecepatan awal. Proton menumbuk pelat negatif pada saat yang sama dengan elektron menumbuk positif. Jika gaya tarik-menarik antara proton dan electron dapat diabaikan, tentukan kecepatan awal proton.
9. Permukaan ekipotensial A memiliki nilai potensial listrik 5650 V, sedangkan permukaan ekipotensial B memiliki potensial 7850 V. Sebuah partikel bermassa $5 \times 10^{-2} \text{ kg}$ dan bermuatan $+4 \times 10^{-5} \text{ C}$ memiliki kecepatan 2 m/s pada permukaan A. Gaya luar nonkonservatif kemudian diterapkan pada partikel tersebut sehingga ia bergerak ke permukaan B. Saat sampai di permukaan B partikel bergerak dengan kecepatan 3 m/s. Hitung kerja yang dilakukan oleh gaya luar untuk memindahkan partikel dari A ke B.
10. Gambar di bawah menunjukkan sebuah kapasitor pelat sejajar. Setengah daerah dalam lempeng diisi dengan bahan yang memiliki konstanta dielektrik κ_1 . Bagian lainnya diisi dengan bahan yang memiliki konstanta dielektrik κ_2 . Luas masing-masing pelat adalah A, dan jarak pisah pelat adalah d. Beda potensial antara kedua lempeng adalah V. Muatan yang tersimpan oleh kapasitor adalah $q_1 + q_2 = CV$, di mana q_1 dan q_2 adalah muatan pada luas permukaan lempeng yang bersentuhan dengan bahan 1 dan 2. Buktikan bahwa kapasitansi dari kapasitor adalah $C = \epsilon_0 A (\kappa_1 + \kappa_2) / 2d$.

