BAB II
PENDAHULUAN

Gerak harmonik terjadi jika sistem tertentu bergetar di sekitar konfigurasi kesetimbangannya. Sistemnya bisa berupa sebuah benda yang digantung pada sebuah pegas atau yang terapung di atas zat cair, molekul dwiatom, ataupun sebuah atom dalam kristal. Terdapat banyak sekali contohnya, baik dalam dunia makroskopik maupun mikroskopik. Persyaratan agar gerak harmonik terjadi adalah terdapatnya gaya pemulih yang beraksi untuk mengembalikan sistem ke konfigurasi setimbangnya jika sistem itu diganggu. Kelembaman benda yang bersangkutan menyebabkan benda melampaui kedudukan setimbangnya, sehingga sistem berosilasi terus menerus jika tidak terdapat proses disipatif.

Pentingnya osilator harmonik sederhana dalam fisika klasik dan modern tidak terletak pada persyaratan ketat bahwa gaya pemulih yang sebenarnya memenuhi hukum Hooke yang jarang dijumpai, tetapi pada kenyataan bahwa gaya pemulihnya tereduksi menjadi memenuhi Hukum Hooke untuk pergeseran kecil. Sebagai hasilnya, setiap sistem yang melakukan getaran kecil terhadap kedudukan setimbangnya berkelakuan seperti osilator harmonik. Untuk membuktikan butir penting ini perlu diingat bahwa setiap gaya pemulih

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

yang merupakan fungsi x dapat diuraikan menjadi deret Maclaurin di sekitar titik kesetimbangannya, x = 0, sebagai berikut

$$F(x) = F(0) + \left(\frac{dF}{dx}\right)_{x=o} x + \frac{1}{2!}\left(\frac{d^2F}{dx^2}\right)_{x=o} x^2 + \frac{1}{3!}\left(\frac{d^3F}{dx^3}\right)_{x=o} x^3 + \frac{1}{4!}\left(\frac{d^4F}{dx^4}\right)_{x=o} x^4 + \ldots$$

Karena x = 0 merupakan kedudukan setimbang, suku pertama lenyap. Untuk harga x yang kecil, x^2, x^3, ... menjadi sangat kecil dibanding x, sehingga suku ketiga dan seterusnya dapat diabaikan. Jadi untuk x kecil

$$F(x) = \left(\frac{dF}{dx}\right)_{x=o} x$$

yang memenuhi Hukum Hooke.

Dalam penelitian ini efek dari pengabaian ini diperhatikan. Suku-suku yang terabaikan ini selanjutnya disebut gangguan, walaupun ada juga gangguan yang timbul bukan karena hasil ekspansi, yaitu berupa potensial pengganggu.

Ada dua jenis gangguan, yaitu gangguan yang bergantung waktu dan tak bergantung waktu. Pada penelitian ini gangguan hanya dibatasi pada jenis yang pertama baik yang terdegenerasi maupun tak terdegenerasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mendapatkan pengetahuan tambahan tentang osilator harmonik.
2. Untuk memberikan alat bagi penentuan koreksi

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

nilai dan fungsi eigen osilator harmonik.

Sebagai pembanding dengan hasil-hasil kajian osilator harmonik secara kuantum, dalam bab II akan dibahas tentang osilator harmonik klasik secara ringkas. Kemudian pada bab III dibahas tentang osilator harmonik kuantum satu dan tiga dimensi, disertai representasi operator penaik (a^+) dan penurun (a) tingkat. Pada bab IV dibahas tentang osilator harmonik terganggu baik keadaan tak terdegenerasi maupun terdegenerasi dengan penekanan secara matematis diagramatis disertai contoh penanganan suatu bentuk gangguan dengan metode yang dikembangkan dalam bab ini. Suatu bahasan singkat tentang getaran molekul dwiatomik, sebagai gambaran akan pentingnya mengkaji osilator harmonik, akan diberikan dalam bab V. Bab terakhir, bab VI, dari penelitian ini berisi kesimpulan dan saran.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)