

## BAB I

### PENDAHULUAN DAN PEMBATASAN MASALAH

Suatu gejala yang terdapat pada lingkungan alam dan sosial di sekitar kita, sering akan mengusik hati ilmuwan, Keingintahuan akan sebab musabab gejala tersebut dan gejala disebut sebagai kenyataan atau realita, yang nantinya setelah mengalami daya uji berkemungkinan menjadi tolok ukur, bagi disiplin ilmu yang ditekuni. Ilmu pengetahuan (science) adalah serangkaian fakta yang disusun secara logis, sistimatis, objektif dan memiliki kemungkinan untuk dapat diuji kembali. Logis adalah rangkaian fakta yang masuk akal, bernalar atau yang dapat diterima orang, sedangkan sistimatis bersifat runtun dan jalinan fakta tersebut memiliki pola tertentu, objektif berarti bahwa ada kesepakatan nilai terhadap apa yang dianggap benar, baik oleh seseorang atau sekelompok orang dianggap benar. Oleh sebab manusia adalah mahluk berpikir, maka dari waktu ke waktu kemampuan untuk menangkap fakta menjadi makin baik. Sehingga ilmu pengetahuan pun berkembang, lebih-lebih ilmu matematika yang memang usianya telah berabad-abad lamanya dibandingkan dengan disiplin ilmu yang lain. Dan kenyataan ilmu matematika telah banyak menghasilkan teknologi tepat guna atau terapan, relatif membawa kehidupan lebih comfortable. Namun bila pengembangan matematika diarahkan pada persenjataan, sebaliknya akan

menciptakan daya rusak dan daya bunuh yang lebih dahsyat dan akibatnya sangat fatal.

Pada awal abad ke-19 seorang ilmuwan Prancis, yakni J. B. J. Fourier, mengadakan penelitian terhadap gejala perpindahan panas pada suatu media. Gejala tersebut mengarahkannya ke suatu penemuan baru setelah melalui proses penarikan bagian dari kenyataan menjadi fakta sampai kepada teori disebut deduktif, sedangkan penarikan teori sampai pengujian kembali fakta-fakta lain disebut induktif, maka dengan berlandaskan pada tetapan deret trigonometri, yang kemudian dijabarkan menjadi suatu fungsi, membawa namanya menjadi tersohor dikalangan ilmuwan sepanjang zaman.

Penjabaran tersebut disebut deret Fourier. Dan sejak itu deret Fourier dan pengembangannya ke transformasi Fourier menjadi suatu dasar ilmu yang penting untuk teknik dan matematika, dipandang dari segi terapan maupun teori.

Penggunaan deret dan transformasi Fourier di dalam teknik maupun fisika dan ilmu lainnya luas sekali, oleh karena itu banyak dijumpai pada penjabaran persamaan atau solusi problema di bidang masing-masing. Kemajuan industri yang sedemikian pesatnya, terutama pada permulaan abad ke-20, dan untuk menunjang persaingan di dalam industri, maka kebutuhan teknik juga bertambah. Kebutuhan teknik jelas tergantung pada bidang-bidang yang berkaitan dengan kemajuan industri, oleh karena itu bidang-bidang tersebut juga mengalami

Kemajuan pesat seiring dengan kemajuan industri.

Laju industri selalu disebabkan oleh keinginan dan permintaan masyarakat sehubungan dengan kehidupannya sehari-hari, seperti yang telah dikemukakan di depan, yaitu bertujuan untuk menciptakan serta meningkatkan kebahagiaan dan kesejahteraan bagi kehidupan umat manusia. Padahal didalam kehidupan sehari-hari hal-hal yang kita jumpai itu selalu tidak lepas dari gejala-gejala yang periodik, sehingga harus dihitung dan didekati dengan deret. Dalam hal ini deret dan transformasi Fourier menduduki kedudukan yang penting sekali. Deret dan transformasi Fourier paling sering dijumpai pada analisa spektrum, gelombang mekanis, gelombang elektro magnetik, perpindahan panas, solusi persamaan Laplace dan lain sebagainya, yang pada umumnya, bila bersifat periodik dapat dijabarkan dengan deret Fourier, sedangkan yang tidak periodik dapat dianggap sebagai periodik dengan periode tak terhingga dalam hal ini deret Fourier menjadi transformasi Fourier. Karena sedemikian pentingnya peranan deret Fourier dan transformasi Fourier di dalam berbagai disiplin ilmu, maka berbagai teknologi juga mendapat tunjangan-tunjangan, baru dapat berkembang dengan pesat. Dengan demikian terlihatlah bahwa peranan matematika di dalam teknik adalah sangat dominan.

sehari-hari, dikhususkan pada getaran mekanik tertentu.

Contoh pengaruh getaran terhadap manusia/makhluk hidup :

Getaran menimbulkan suara, dengan berbagai frekwensi yang berlainan, juga akan mengakibatkan berbagai pengaruh bagi kehidupan, sehingga suara mempunyai hubungan yang erat serta peranan penting di dalam kehidupan sehari-hari.

Hal tersebut seperti yang tercermin pada berbagai macam frekwensi yang menciptakan lagu yang enak didengar, dapat membuat manusia maupun makhluk hidup lainnya menjadi gembira, bersemangat dan lain sebagainya. Kumpulan berbagai macam frekwensi juga dapat membentuk derau ( noise ) yang menimbulkan kebisingan, sehingga dapat membuat gelisah, nyeri, takut, kaget dan lain sebagainya bagi yang mendengar. Ada pula yang bisa menyebabkan sekresi enzim tubuh yang tidak terkontrol, yang akan menyebabkan nafsu makan meningkat dan gejala yang lain.

Sedangkan salah satu bayangan bagi penerapan deret dan transformasi Fourier pada getaran mekanis dapat terlihat jelas dari getaran yang ditimbulkan suatu mesin penggerak pada saat beroperasi. Berbagai getaran mekanis membangkitkan suara yang karakteristiknya berbeda-beda, namun gejala ini juga periodik, oleh sebab itu untuk menganalisa getaran tersebut dapat digunakan analisa Fourier yang dirancang berdasarkan deret dan transformasi Fourier. Dari analisa pada getaran tersebut dapat ditarik kesimpulan bagi kondisi mesin penggerak,

dan dengan demikian akan tampak jelas sangat pentingnya peranan matematika (dalam skripsi ini hanya khusus membicarakan analisa Fourier) di dalam teknik.

Oleh karena tujuan dalam skripsi ini membahas konsep dasar dan penggunaan deret dan transformasi Fourier, walaupun masalah-masalah yang berkaitan luas sekali, namun akan dibatasi pada getaran dan ini pun akan dikhususkan pada masalah getaran mesin penggerak saja.

