# PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang, tujuan, waktu dan tempat pelaksanaan, ruang lingkup, metodologi, dan manfaat penelitian .

## Latar Belakang

Nanoteknologi merupakan sebuah cabang teknologi yang mempelajari penerapan hal-hal sangat kecil yaitu dalam skala nanometer (10-9 m) dan dapat digunakan di semua bidang ilmu lainnya seperti seperti kimia, biologi, dan fisika [1]. Nanoteknologi telah membantu memperbaiki, bahkan merevolusi, banyak teknologi dan sektor industri seperti teknologi informasi, keamanan dalam negeri, kedokteran, transportasi, energi, keamanan pangan, ilmu lingkungan, dan di antara banyak lainnya [2]. Tanpa kita sadari, nanoteknologi terdapat pada alat-alat yang setiap hari kita gunakan, yaitu seperti pada smartphone, komputer, pakaian, mobil, dan bahkan sampai makanan [3]. Negara-negara maju di dunia seperti Amerika Serikat, Jepang, Australia, Kanada dan negara-negara Eropa, serta beberapa negara Asia, seperti Singapura, Cina, dan Korea tengah giat-giatnya mengembangkan suatu cabang baru teknologi ini [4].

Sistem Mikro-Elektro-Mekanis atau biasa disebut MEMS (Micro Electro-Mechanical System) adalah struktur mikro dari nanoteknologi yang mengintegrasikan fungsi mekanik dan elektrik [4]. MEMS telah merevolusi pasar dari sensor, karena sistem tersebut menyediakan perangkat pengukuran berukuran kecil dengan harga rendah [5]. Pada tiga dekade terakhir, kita telah menyaksikan perkembangan dari perangkat dan sistem dari MEMS yang memiliki aplikasi penting di bidang industri dan pengobatan [6]. Salah satunya yang telah telah menarik perhatian saat ini adalah sensor MEMS berbasis mikrokantilever. Sensor ini memiliki ukuran yang sangat kecil, yaitu memiliki dimensi umum pajang 100 mikron, lebar 20 mikron, dan ketebalan 1 mikron [7]. Sensor mikrokantilever cukup menarik karena dapat diaplikasikan di berbagai bidang, seperti kimia, biologi, kedokteran, fisika, sampai dengan lingkungan [8].

Pada BPPT (badan Pengkajian Penerapan Teknologi) khususnya pada Pusat Teknologi Material (PTM) tempat penulis melakasanakan kerja praktek, lembaga ini tengah mengembangkan penerapan teknologi biomaterial dan nanoteknologi dan mengembangkan penggunaan sensor mikrokantilever [9]. Oleh karena itu, penelitian pada kerja praktek kali ini akan mengembangkan aplikasi teknologi nanomaterial dengan menggunakan sensor MEMS berbasis mikrokantilever.

Sensor mikrokantilever dapat berfungsi dengan cara menghitung lengkungan dari sensor (mode statis) ataupun melihat frekuensi dari sensor tersebut (mode dinamis) [10]. Dalam penelitian kali ini, pengukuran pada sensor mikrokantilever dilakukan dalam mode dinamis, di mana yang diukur adalah perubahan frekuensi resonansi dari vibrasi mikrokantilever ketika ada objek yang menempel di permukaan mikrokantilever [8].

Perangkat yang digunakan untuk membaca frekuensi pada sensor mikrokantilever disebut *frequency sweeper*. Perangkat *frequency sweeper* bekerja dengan cara memberikan getaran dengan frekuensi bertahap. Jika frekuensi yang diberikan akan sama dengan frekuensi resonansi pada mikrokantilever, maka mikrokantilever akan bergetar sempurna dan amlitudo sensor menjadi tinggi. Amplitudo dari sensor akan dibaca oleh mikrokontroler, sehingga frekuensi resonansi dapat ditemukan.

Perangkat *frequency sweeper* akan menjadi lebih baik apabila perangkat tersebut memiliki sistem pemantauan (*tracking)* frekuensi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem *tracking* frekuensi pada mikrokantilever, yaitu membaca dan mencatat frekuensi resonansi beserta waktu terukur setiap melakukan pembacaan frekuensi resonansi pada sensor.

Percobaan yang akan diukur pada penelitian ini adalah mengukur perubahan kelembaban udara dalam suatu waktu. Agar pengukuran dapat dilakukan, akan dibangun sistem pemantau frekuensi tergatung waktu (*time dependent frequency tracker)* yang akan ditambahkan pada perangkat *freauency sweeper* yangberbasis mikrokontroler ATMega 168 dan DDS board AD9850.

## Tujuan

Penelitian yang dilakukan saat kerja praktek memiliki beberapa tujuan sebagai berikut.

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 Program studi / jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman.
2. Mempelajari penggunaan mikrokantilever sebagai sensor.
3. Mempelajari mekanisme kerja mikrokantilever piezoresistif.
4. Merancang frequency tracker berbasis ATmega168 dan DDS board AD9850 untuk memantau frekuensi resonansi. pada sensor mikrokantilever

## Waktu dan Tempat Pelaksanaan

### Waktu

Kerja praktik dilaksanakan selama 1 (satu) bulan, dimulai dari 24 Janurai 2018 sampai dengan 23 Februari 2018.

### Tempat

Kerja Praktik ini dilaksanakan di Gedung Pusat Teknologi Material (PTM) Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi (BPPT), Serpong, Tangerang Selatan.

## **Ruang Lingkup**

Ruang lingkup kajian pada kerja praktek ini sebagai berikut.

1. Secara umum mengetahui penggunaan mikrokantilever sebagai sensor dan mekanisme kerja mikrokantilever piezoresistif.
2. Secara khusus merancang frequency tracker berbasis ATMega168 dan DDS board AD9850 untuk memantau frekuensi resonansi sensor mikrokantiler.

## **Metodologi Kerja Praktik**

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam pelaksanaan kerja praktik adalah sebagai berikut.

1. Metode Observasi Observasi yaitu mengadakan pengamatan secara langsung pada waktu pelaksanaan KP (kerja praktik) di Laboratorium PTM BBPT.
2. Metode Interview Interview yaitu mengadakan wawancara atau bertanya langsung kepada dosen pembimbing di lapangan dan pengurus laboratorium PTM BPPT.
3. Metode Studi Pustaka Studi Pustaka yaitu dimaksudkan untuk memperoleh data yang diperlukan sehingga menambah kejelasan terhadap uraian yang dikemukakan. Dalam hal ini seperti buku-buku pelajaran dan buku panduan peralatan telekomunikasi dari instansi yang ada hubungannya dengan judul laporan, yang merupakan faktor utama dalam pengumpulan data

## Manfaat

Manfaat dari penelitian saat kerja praktek ini memiliki berapa manfaat sebagai berikut.

### Bagi Mahasiswa

1. Memperoleh pengalaman kerja di Laboratorium Pusat Teknologi Material (PTM) BPPT.
2. Memperoleh pengetahuan mengenai penggunaan mikrokantilever sebagai ssensor.
3. Memperoleh pengetahuan mengenai mekanisme kerja sensor mikrokantilever piezoresistif.
4. Sebagai salah satu persyaratan penyelesaian program studi/jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman

### Bagi PTM BPPT

1. Mengenalkan sensor mikrokantilever pada mahasiswa yang sedang melaksanakan KP (Kerja Praktik) dan TA (Tugas Akhir) di PTM BPPT.
2. Membantu program pemerintah dan PTM BPPT dalam menyiapkan sumber daya manusia yang lebih berkualitas dan berkompeten di bidang nanoteknologi dan elektronika.

## Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan penulis agar laporan kerja praktik ini mudah dipahami sebagai berikut.

**BAB I: PENDAHULUAN**

Merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, waktu dan tempat pelaksanaan, ruang lingkup, metodologi, dan manfaat penelitian.

**BAB II: TINJAUAN PERUSAHAAN**

Berisi tentang sejarah BBPT, struktur organisasi BPPT, sejarah PTM BPPT, struktur organisasi PTM BPPT, Visi dan Misi, dan fasilitas laboratorium.

**BAB III: TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang uraian prinsip dan mekanisme kerja sensor mikrokantilever, frequency sweeper, frequency tracker, serta teknologi-teknologi yang digunakan.

**BAB IV: PEMBAHASAN**

Berisi tentang uraian bagaimana metode perancangan, hasil, dan analisa frequency tracker yang dirancang selama masa kerja praktik.

**BAB V: PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran yang merupakan akhir dari penulisan laporan kerja praktik.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**LAMPIRAN**

# DAFTAR PUSTAKA

[1] “What is Nanotechnology? | Nano.” [Online]. Available: https://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition. [Accessed: 18-Feb-2018].

[2] “Benefits and Applications | Nano.” [Online]. Available: https://www.nano.gov/you/nanotechnology-benefits. [Accessed: 18-Feb-2018].

[3] “Apa Saja Manfaat Nano Teknologi di Bidang Pangan, Kosmetik, dan Kesehatan? – PUSPIPTEK.” .

[4] “Nanoteknologi, Antara Impian dan Kenyataan.” [Online]. Available: http://www.nano.lipi.go.id/utama.cgi?cetakartikel&1111717223. [Accessed: 18-Feb-2018].

[5] J. Kalambe and R. Patrikar, “Design, Fabrication, and Characterization of Electrostatically Actuated Microcantilever Sensor for Temperature Detection,” *IEEE Sens. J.*, vol. 15, no. 3, pp. 1595–1601, Mar. 2015.

[6] X. Liu, M. Mwangi, X. Li, M. O’Brien, and G. M. Whitesides, “Paper-based piezoresistive MEMS sensors,” *Lab. Chip*, vol. 11, no. 13, pp. 2189–2196, Jul. 2011.

[7] R. Datar *et al.*, “Cantilever Sensors: Nanomechanical Tools for Diagnostics,” *MRS Bull.*, vol. 34, no. 6, pp. 449–454, Jun. 2009.

[8] Ratno Nuryadi 1), Lia Aprilia 1), Sri Rahayu 1), Henny Purwati 1), Nuning Aisah1), Winda Rianti 1), Arief Budi Witarto2), Arko Djajadi3), Reyhan Adiel3), Etik Mardliyati4), and AgusHadiSantosaWargadipura1), dan Mochammad Dachyar Effendi 1), “Penggunaan Mikro Kantilever Piezoresistif untuk Aplikasi Sensor Lingkungan dan Biologi,” Nov. 2012.

[9] “BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI - Pusat Teknologi Material.” [Online]. Available: https://www.bppt.go.id/ptm. [Accessed: 02-May-2018].

[10] “A Review of Microcantilevers for Sensing Applications,” *AZoNano.com*, 18-Jun-2007. [Online]. Available: https://www.azonano.com/article.aspx?ArticleID=1927. [Accessed: 18-Feb-2018].