

Aplikasi Sensor *Accelerometer* pada *Smartphones* untuk Inovasi Pembelajaran Hukum Kedua Newton dan Gesekan Kinetik

(Accelerometer Sensor Application on Smartphones for Innovation in Learning Newton's Second Law and Kinetic Friction)

Agus Kartono^{*}, Setyanto Tri Wahyudi, Sitti Yani, Rima Fitria Adiati, Setiawan Nur Fajri, Rohul Rizki Mubaroq Hartman

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680

^{*}Penulis Korespondensi: akartono@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan sistem mikroelektromekanis selama puluhan tahun telah memungkinkan sensor yang berkinerja tinggi yang terintegrasi dengan ponsel pintar. Kombinasi sensor dengan layar sentuh dengan mikroprosesor berkinerja tinggi untuk analisis data, serta kecepatan transfer data tinggi menggunakan wifi atau bluetooth pada ponsel pintar (*smartphones*) memberikan kemampuan untuk melakukan riset ilmiah. Kemampuan ponsel pintar akan dikombinasikan dengan proses pembelajaran siswa sekolah menengah atas berpotensi merevolusi pembelajaran berbasis inkuiri dalam pendidikan fisika. Percobaan fisika oleh sensor yang tertanam dalam ponsel pintar baru-baru ini telah banyak ditinjau oleh para peneliti. Oleh karena itu, pengabdian pada masyarakat lewat program dosen pulang kampung ini bertujuan memanfaatkan sensor sistem mikroelektromekanis untuk menentukan koefisien gesekan kinetik, hal ini sekaligus memberikan siswa kesempatan untuk mengeksplorasi banyak konsep fisika dasar, khususnya untuk mekanika, dengan menggunakan ponsel pintar. Rancangan percobaan dilakukan pada permukaan horizontal yang seragam, misalnya: lantai kasar (lantai yang dilapis dengan permukaan ampelas kasar) dan lantai licin (lantai yang dilapis dengan permukaan aluminium foil). Percepatan ponsel pintar diukur untuk durasi waktu singkat dari gerakan ponsel pintar saat mengalami beberapa gaya yang bervariasi. Ponsel pintar harus berada di dalam wadah dan/atau diikat pada wadah tersebut yang meluncur untuk menghasilkan permukaan yang halus dan seragam, sehingga dapat meluncur di sepanjang permukaan horizontal. Kombinasi permukaan yang berbeda akan menghasilkan nilai koefisien gesek yang berbeda. Ponsel pintar atau wadah luncur harus dihubungkan ke pegas atau karet gelang yang digunakan untuk memberikan gaya awal guna mempercepat ponsel pintar. Siswa dapat mengeksplorasi berbagai cara potensi untuk memasang pegas atau karet gelang karet gelang ke ponsel pintar. Saat awal, ponsel pintar ditahan di tempatnya sambil meregangkan pegas atau karet gelang karet gelang hingga kencang, dan gaya potensial elastis awal yang diinginkan tercapai. Gaya elastis awal yang diinginkan akan bervariasi tergantung pada massa telepon dan koefisien gesek. Perbandingan antara gaya gesekan dan massa wadah ditambah ponsel pintar akan memperoleh nilai koefisien gesekan.

Kata kunci: koefisien gesekan kinetik, mikroelektromekanis, sensor, *smartphones*

ABSTRACT

Decades of improvements in microelectromechanical systems have enabled high-performance sensors to be integrated into smartphones. The combination of sensors with touchscreens, high-performance microprocessors for data analysis, and high-speed data transfer via Wi-Fi or Bluetooth on smartphones provides the ability to conduct scientific research. The capabilities of smartphones, combined with the learning process of high school students, have the potential to revolutionize inquiry-based learning in physics education. Researchers have widely reviewed physics experiments using sensors embedded in smartphones. Therefore, this community service program, through the "Dosen Pulang Kampung" program, aims to utilize microelectromechanical system sensors to determine the coefficient of kinetic friction. This also provides students with the opportunity to explore many fundamental physics concepts, particularly mechanics, using smartphones. The experimental design was conducted on uniform horizontal surfaces, for example, a rough floor (covered with a rough sandpaper surface) and a smooth floor (covered with aluminum foil). The smartphone's acceleration was measured for short durations of motion while subjected to varying forces. The smartphone should be placed in a container and/or attached to the container, which slides to create a smooth, uniform surface, allowing it to slide along a horizontal surface. Different combinations of surfaces will result in different values for the coefficient of friction. The smartphone or the sliding container should be connected to a spring or a rubber band, which is used to provide an initial force to accelerate the smartphone. Students can explore various potential ways to attach the spring or rubber band to the smartphone. Initially, the smartphone is held in place while stretching the spring or rubber band until it is taut, and the desired initial elastic potential energy is achieved. The desired initial elastic energy will vary depending on the mass of the phone and the coefficient of friction. The ratio of the friction force to the mass of the container plus the smartphone will provide the coefficient of friction.

Keywords: kinetic coefficient of friction, microelectromechanical, sensors, smartphones