

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, sebuah kenikmatan tersendiri dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terdapat banyak hal yang menjadi pelajaran serta pengalaman dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, mulai dari kesabaran, keikhlasan, semangat mencari tahu, serta kehilangan. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis sangat ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. **Allah Subhanahu Wa Ta`ala.** Segala puji dan syukur peneliti haturkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat, rahmat, hidayah, dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini diwaktu yang tepat.
2. **Bapak M. Ramdhan Kirom, S.T M.T** selaku Kaprodi Teknik Fisika yang telah banyak memberikan kemudahan dalam menyelesaikan pendidikan.
3. **Bapak Drs. Suwandi, M.Si.** selaku pembimbing I yang selalu memberikan masukan dan saran terbaik, serta mengajarkan banyak hal mengenai Tugas Akhir dan kesabaran dalam kehidupan. Semoga menjadi keberkahan dan Allah membalas amal kebaikan Bapak, Aamiin.
4. **Bapak Hartono** selaku pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segalanya Pak, maaf telah merepotkan bapak selama di Subang. Semoga ilmu yang Bapak berikan menjadi keberkahan dan Allah SWT senantiasa membalas amal kebaikan Bapak, Aamiin.
5. **Mang Pepen dan Teh Ai sekeluarga.** Terima kasih telah membantu banyak hal mengenai Tugas Akhir ini. Terima kasih telah mendampingi selama di Subang. Terima kasih waktu, kesabaran, dan semangat dari Mang Pepen seta keluarga.
6. **Bapak Ahmad Qurthobi, S.T, M.T** telah menjadi dosen wali selama kurang lebih empat tahun yang sangat peduli, tempat curhat, dan terbaik dalam segala hal. Semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan bapak, Aamiin.
7. **Dosen S1 Teknik Fisika, Ibu Herti, Ibu Memoria, Bapak Suprayogi, Bapak Reza, Bapak Abrar, Bapak Mamat, Bapak Ramdhan, Bapak**

**Saladin, Bapak Ery, Bapak Tri, Bapak Edi, Bapak Indra, Ibu Puri, Ibu Amal, Ibu Wulan, Bapak Ridhani, Ibu Endang dan seluruh staff pengajar,** dosen LB dan staff administrasi FTE. Terima kasih atas ilmu dan pengajaran yang telah diberikan selama kurang lebih empat tahun. Semoga ilmu yang diajarkan dapat diterapkan dan diamankan dengan baik.

8. **Papa H. Ir. Edi Prabowo dan Mamah Hj. Dra. Wiwiek Mardhiyani, M.M.** Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis untuk selesai pada waktu yang tepat. Dan selalu mengajarkan dan mendidik bahwa kesabaran dalam menuntut ilmu sangat penting. Selalu menjadi penyemangat penulis untuk setiap kendala yang dihadapi.
9. **Widya Pangestika Ayuningtyas Prabowo Putri.** Adik yang selalu mendukung dan memberikan semangat untuk penulis serta menjadi motivasi bagi penulis agar menjadi teladan yang lebih baik dalam segala hal.
10. **Keluarga besar H. Moedda'i dan H. Kasnawi, B.A.** Keluarga dari penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis untuk selesai di waktu yang tepat. Dan selalu mendidik penulis agar selalu semangat dan melewati apapun dengan usaha yang maksimal disertai dengan doa.
11. Terima kasih kepada **Maruli Tua Baja Sihotang,** telah menjadi *partner*, teman, dan sahabat dalam mengerjakan tugas akhir serta selama empat tahun menyelesaikan perkuliahan. Semoga selalu diberi kemudahan untuk segala urusan.
12. Terima kasih kepada **Penghuni Lab Biomassa.** Terima kasih telah membantu penulis selama mengerjakan Tugas Akhir dan menjadi penyemangat dalam perjalanan hidup penulis.
13. Terima kasih kepada **ka Sontha, ka Randy, teh Epi, ka Melinda, ka Lutfi, ka Hicary, ka Galih, ka Audi, ka Ray, ka Billa dan angkatan 2012 yang lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.** Terima kasih telah sabar dan setia membantu penulis selama mengerjakan Tugas Akhir dan menjadi penyemangat dalam perjalanan hidup penulis.
14. **Hafizh Adi Wicaksono, Nurul Athifiani Putri, Lutfiana Mauludiyah, Hadiasyah Ilhami, dan kelas sepuluh satu (SESAT) angkatan 2010 SMANSE.** Terima kasih telah menjadi sahabat yang membantu

mendengarkan keluh kesah selama kuliah dan memberi motivasi sehingga apenulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

15. **Franco, Fira, Fani, Ade, Ucha, Mitha, Maida, dan Sella.** Terima kasih karena telah menyemangati penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan selalu setia untuk menolong serta menemani penulis.
16. **Radea, Rizka, Sulma, Oki, Hida, Novia Emir, Maya, Wulan, Ririn dan Linda.** Terima kasih karena telah menyemangati penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan selalu setia untuk menolong serta menemani penulis.
17. **Keluarga TF 37 03,** yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih telah membantu penulis selama empat tahun dan telah memberikan banyak pelajaran hidup terutama saat melaksanakan tugas besar.
18. **Keluarga Teknik Fisika 2013,** yang tidak dapat penulis sebut satu persatu namanya, terima kasih telah menjadi keluarga selama menjalani perkuliahan di Teknik Fisika, senang dapat mengenal dan berjuang bersama dikelas yang penuh kehangatan dan persahabatan. Semoga kita selalu sukses di jalan yang dipilih masing – masing, Aamiin. *See you on Top!* Siapa kita Teknik Fisika, Apa kita Teknik Fisika, Viva Viva Teknik Fisika.
19. **Keluarga IKASEMA (Ikatan Alumni Mahasiswa Semarang),** terima kasih telah menjadi keluarga yang menerima diriku apa adanya selama penulis dibandung. Terima kasih telah memberi motivasi kepada penulis agar menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. IKASEMA! Gayeng aaahhh!!!!
20. **Keluarga Teknik Fisika seluruh angkatan,** terima kasih telah menjadi keluarga selama menjalani perkuliahan di Teknik Fisika, senang dapat mengenal dan berjuang bersama. Semoga kita sukses selalu.

Penulis menyadari masih banyak lagi nama – nama yang telah berjasa mengisi dan berkontribusi pada karya penulis yang belum dapat peneliti cantumkan. Semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Aamiin ya Robbal`Alamiin.