

PANDUAN PRAKTIKUM

DETEKSI DAN PENGUKURAN RADIASI

LABORATORIUM TEKNOLOGI
ENERGI NUKLIR

Agus Budhie Wijatna, Alkindi Azhar, Agnafan Julian Fortin,
Shaffan Haqi, Ghulam Abrar, Muhammad Ilham, Yusuf



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

KATA PENGANTAR

Deteksi dan pengukuran radiasi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari ilmu teknik nuklir. Oleh karena itu, insinyur teknik nuklir harus memahami dan menguasai masalah deteksi dan pengukuran radiasi sebagai kompetensi dasar disiplin teknik nuklir. Untuk melatih pemahaman dan keterampilan mahasiswa S-1 sebagai calon insinyur teknik nuklir dilaksanakanlah praktikum deteksi dan pengukuran radiasi di Laboratorium Teknologi Energi Nuklir, Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Oleh karena itu, buku *Petunjuk Praktikum Deteksi dan Pengukuran Radiasi* disusun untuk membantu pelaksanaan kegiatan praktikum.

Buku petunjuk praktikum ini memuat metode deteksi partikel radiasi bermuatan, khususnya radiasi beta serta deteksi partikel radiasi yang tidak bermuatan yaitu foton gamma. Selain itu, memuat tentang penentuan koefisien atenuasi suatu materi terhadap partikel, baik beta maupun foton gamma. Buku ini juga memuat penentuan aktivitas suatu sumber radiasi, identifikasi unsur radioaktif dengan spektroskopi foton gamma, dan metode deteksi dengan teknik koinsiden. Beberapa peubah yang berkaitan dengan pengoperasian suatu detektor juga dimuat dalam petunjuk praktikum ini, misalnya untuk pengoperasian detektor Geiger Muller dan Kristal NaI (Tl).

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah andil dalam penulisan buku ini: Bapak Widodo sebagai penanggung jawab administrasi Laboratorium Teknologi Energi Nuklir Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, yang telah membantu berjalannya praktikum dan tersusunnya panduan ini; para asisten pada masa lalu yang telah membantu membangun fondasi praktikum; serta para *reviewer* yang telah menjaga kualitas panduan, baik dari segi penulisan maupun desain. Akhir kata, kritik dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan buku petunjuk praktikum ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulisnya.

Yogyakarta, 24 Agustus 2019

Penulis

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan harus memasuki laboratorium tepat waktu. Praktikan yang hadir lebih dari sepuluh menit atau lebih dari waktu yang dijadwalkan dinyatakan terlambat. Terlambat dengan alasan masih dapat mengikuti praktikum setelah mendapat izin dari koordinator praktikum, sedangkan terlambat tanpa alasan:
 - untuk pertama kali praktikan tidak dapat mengikuti praktikum dan diganti waktu lain (inhal);
 - selebihnya setiap keterlambatan praktikan tidak boleh mengikuti praktikum, tanpa inhal dan mengumpulkan satu poin kesalahan.
2. Test pendahuluan dari asisten dilaksanakan selama ± 2 atau 3 jam sebelum praktikum. Untuk dapat mengikuti tes pendahuluan, praktikan diwajibkan untuk menyerahkan draf dasar teori dan metode percobaan. Kelulusan tes sepenuhnya ditentukan oleh asisten yang bersangkutan. Jika tidak lulus tes pendahuluan maka:
 - untuk pertama kali, praktikan tidak boleh mengikuti praktikum dan diganti inhal;
 - selebihnya untuk setiap ketidaklulusan tes mengakibatkan praktikan tidak boleh mengikuti praktikum tanpa inhal dan mengumpulkan satu poin kesalahan.
3. Selama praktikum berlangsung praktikan wajib mengenakan jas lab, bekerja tenang, dan tertib.
4. Setiap selesai praktikum, praktikan wajib menyerahkan laporan sementara rangkap dua yang telah ditandatangani dan disahkan oleh asisten.
5. Laporan lengkap harus dikumpulkan selambat-lambatnya satu pekan setelah praktikum sebagai persyaratan untuk mengikuti praktikum berikutnya. Jika laporan tidak lengkap dan/atau terlambat maka:
 - untuk pertama kali, praktikan tidak boleh mengikuti praktikum selanjutnya dan harus memperbaiki laporan yang tidak lengkap (harus dikumpulkan sepekan kemudian);
 - selebihnya untuk setiap ketidaklengkapan dan/atau keterlambatan mengumpulkan laporan mengakibatkan praktikan tidak boleh mengikuti praktikum berikutnya, tanpa inhal dan mengumpulkan satu poin kesalahan.
6. Praktikan yang tidak dapat hadir karena alasan yang dapat diterima, diberi kesempatan satu kali. Ketidakhadiran tanpa alasan menyebabkan praktikan tidak boleh inhal dan mengumpulkan satu poin kesalahan.
7. Tidak diperkenankan untuk inhal lebih dari dua kali.
8. Praktikan dinyatakan gugur dan tidak diizinkan mengikuti praktikum selanjutnya bila telah mengumpulkan dua poin kesalahan secara berturut-turut.
9. Setiap kerusakan alat karena kesalahan praktikan menjadi tanggung jawab praktikan.

TATA TERTIB UJIAN PRAKTIK

1. Semua praktikan wajib menyelesaikan seluruh laporan resmi praktikum sebelum mengikuti ujian praktik. Ketidaklengkapan laporan resmi akan menyebabkan praktikan tidak diizinkan mengikuti ujian praktik.
2. Praktikan mengikuti ujian praktik pada hari dan jam yang telah ditentukan. Tidak ada toleransi/ penggantian waktu ujian praktik pada waktu yang telah ditetapkan.
3. Ujian praktik dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:
 - a. Eksperimen
Pada saat eksperimen dilaksanakan, praktikan tidak diperkenankan membawa tabel, catatan, atau *textbook* apa pun ke dalam ruang eksperimen.
 - b. Pembuatan laporan eksperimen
Pada pembuatan laporan eksperimen, praktikan diperkenankan membawa tabel, catatan, *textbook*, dan sarana lain yang diperlukan di dalam pembuatan laporan. Penyelenggara ujian praktik tidak menyediakan sarana-sarana di atas, kecuali bahan-bahan yang dibutuhkan untuk eksperimen.
 - c. Presentasi hasil eksperimen
Pada presentasi hasil eksperimen, praktikan hanya diperkenankan membawa dan mempresentasikan laporan eksperimen yang telah dibuat.
4. Jenis eksperimen yang akan dilakukan dipilih melalui pengundian sebelum ujian praktik dimulai.
5. Hal-hal yang belum jelas dapat dikonfirmasi lebih lanjut kepada Koordinator Praktikum Deteksi dan Pengukuran Radiasi.

Koordinator Praktikum
Deteksi dan Pengukuran Radiasi,

Agus Budhie Wijatna
NIP 195606211983031002

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| KATA PENGANTAR..... | v |
| TATA TERTIB PRAKTIKUM..... | vi |
| TATA TERTIB UJIAN PRAKTIK..... | vii |
| BAB I PERCOBAAN 01-02 DETEKTOR GEIGER MULLER | 1 |
| BAB II PERCOBAAN 03-04 SPEKTROSKOPI FOTON GAMMA MENGGUNAKAN DETEKTOR NaI(Tl) | 16 |
| BAB III PERCOBAAN 05-06 DETEKSI DENGAN METODE KOINSIDEN..... | 30 |
| BAB IV PERCOBAAN 07-08 PENGUKURAN LEVEL FLUIDA DALAM BEJANA MENGGUNAKAN DETEKTOR GEIGER MULLER..... | 43 |
| BAB V PERCOBAAN 09-10 PEMANFAATAN SISTEM SPEKTROSKOPI GAMMA DENGAN <i>MULTI-CHANNEL ANALYZER</i> (MCA) DAN DETEKTOR NaI(Tl) | 58 |
| LAMPIRAN | |
| LAMPIRAN A DAFTAR PUSTAKA TAMBAHAN | 72 |
| LAMPIRAN B PANDUAN PROTEKSI RADIASI..... | 75 |
| LAMPIRAN C CONTOH SAMPUL | 76 |
| LAMPIRAN D PEDOMAN PEMBUATAN DRAF PRAKTIKUM DETEKSI DAN PENGUKURAN RADIASI | 77 |
| LAMPIRAN E PEDOMAN PEMBUATAN LAPORAN PRAKTIKUM DETEKSI DAN PENGUKURAN RADIASI | 78 |
| GLOSARIUM..... | 80 |
| INDEKS..... | 83 |
| TENTANG PENULIS..... | 84 |