# HALAMAN JUDUL

**LAPORAN KEGIATAN MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA**

**PT. XXXXX**

untuk memenuhi mata kuliah

TKF 21009x

MBKM yyyyyyy



Diajukan oleh

NAMA LENGKAP MAHASISWA

xx/yyyyyy/TK/zzzzz

Kepada

**PROGRAM SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA**

**DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN TEKNIK FISIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**YOGYAKARTA**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

LAPORAN KEGIATAN MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA

**PT. XXX**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nama Mahasiswa | : | xxxx |  |
| Nomor Mahasiswa | : | yyyy |  |
| Pembimbing Lapangan | : | zzzz |  |
| Dosen Pembimbing  | : | Wwww (dari Departemen) |  |

Laporan ini telah diterima dan dinyatakan memenuhi

syarat matakuliah TKF 21009x MBKM yyyyyyy

pada tanggal DD BULAN TAHUN

Ketua Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik UGM

Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

NIP. 19720916 199803 1002

# KATA PENGANTAR

**LEMBAR PENILAIAN LAPANGAN**

LAPORAN KEGIATAN MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA

**PT. XXX**

Mohon hasil penilaian dari dosen pembimbing lapangan/perusahaan/tempat melakukan kegiatan MBKM dapat dicantumkan berupa pindaian (hasil *scan*)

**KATA PENGANTAR**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Yogyakarta, November 2022 |
|  |  |
|  | Penulis |

DAFTAR ISI

[HALAMAN JUDUL i](#_Toc90010520)

[KATA PENGANTAR iii](#_Toc90010521)

[DAFTAR TABEL vi](#_Toc90010522)

[DAFTAR GAMBAR vii](#_Toc90010523)

[DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN viii](#_Toc90010524)

[BAB I DESKRIPSI KEGIATAN MBKM 1](#_Toc90010525)

[I.1. Tempat Kegiatan 1](#_Toc90010526)

[I.2. Jenis Kegiatan 1](#_Toc90010527)

[I.3. Silabus 1](#_Toc90010528)

[BAB II REALISASI KEGIATAN 2](#_Toc90010529)

[II.1. Laporan Hasil Belajar 2](#_Toc90010530)

[II.1.1. Pekan 1 2](#_Toc90010531)

[II.1.2. Pekan 2 2](#_Toc90010532)

[II.1.3. Pekan 14 2](#_Toc90010533)

[II.2. Laporan Hasil Belajar Program 2](#_Toc90010534)

[BAB III TUGAS KEGIATAN 3](#_Toc90010535)

[III.1. Tugas Mingguan 3](#_Toc90010536)

[III.1.1. Pekan 1 3](#_Toc90010537)

[III.1.2. Pekan 2 3](#_Toc90010538)

[III.1.3. Pekan 2 3](#_Toc90010539)

[III.2. Tugas Akhir 3](#_Toc90010540)

[BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN 4](#_Toc90010541)

[IV.1. Kesimpulan 4](#_Toc90010542)

[IV.2. Saran 4](#_Toc90010543)

[DAFTAR PUSTAKA 6](#_Toc90010544)

[LAMPIRAN 7](#_Toc90010545)

[LAMPIRAN A KODE PROGRAM 8](#_Toc90010546)

[LAMPIRAN B DATA DATA TAMBAHAN 10](#_Toc90010547)

# DAFTAR TABEL

**DAFTAR TABEL**

[Tabel 5.1. Hasil simulasi teras reaktor KLT-40S desain pada analisis siklus hidup reaktor 9](#_Toc491125259)

Tabel B.1. Densitas ThO2 pada zona blanket aksial 15

# DAFTAR GAMBAR

**DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 5.1. Perubahan kritikalitas efektif pada pengayaan 18,6 wt% dengan matriks silumin 9](#_Toc491125285)

# DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

**Lambang Romawi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lambang* | *Kuantitas* | *Satuan* |
| a | Luas | m2 |
| c | Kecepatan cahaya | 3 x 108 m/s |
| E | Energi | J |
| p | Probabilitas neutron lolos resonansi | - |
| P(t) | Laju produksi neutron | neutron/s |
| X | Ketebalan materi | m |
| **Lambang Yunani** |
| *Lambang* | *Kuantitas* | *Satuan* |
| ε | Faktor fisi cepat |  |
| σ | Tampang lintang mikroskopik | barn (10-24 cm2) |
| Σ | Tampang lintang makroskopik | cm-1 |
| σf | Tampang lintang mikroskopik reaksi fisi | barn (10-24 cm2) |
|  |  |  |
| **Subskrip** |
| *Lambang* | *Deskripsi* |  |
| ext | exkternal |  |
| in | inlet |  |
|  |  |  |
| **Superskrip** |  |  |
| *Lambang* | *Deskripsi* |  |
| F | fuel |  |
| j | Indeks koordinat |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Singkatan** |  |
| ASEAN | *Association of Southeast Asian Nations* |
| BATAN | Badan Tenaga Nuklir Nasional |
| BWR | *Boiling Water Reactor* |
| CAAGR | Compound Average Annual Growth Rate |
| ET | Energi Terbarukan |
| VVER | *Vodo-Vodyanoi Energetichesky Reactor* |
| W | Watt |

# DESKRIPSI KEGIATAN MBKM

## Tempat Kegiatan

 Berisi uraian tentang tempat dari kegiatan tersebut berisi sejarah dan hal-hal yang berkaitan dengan tempat melakukan kegiatan MBKM (Perusahan – Unit dll). sekitar $\pm $ 5-15 halaman

## Jenis Kegiatan

 Berisi uraian tentang nama dan macam kegiatan dan terangkan tentang detail kegiatan sesuai dengan yang ditawarkan oleh DIKTI. Berisi tentang deskripsi kegiatan yang dilakukan di MBKM.

## Silabus

 Terangkan tentang Silabus dan Rencana kegiatan MBKM termasuk didalamnya jam kegiatan dalam setiap hari.

# REALISASI KEGIATAN

## Laporan Hasil Belajar

 Mohon untuk dilaporkan kegiatan belajar per pekan (Jumlah Pekan Minimum 12 Pekan Maksimal 18 Pekan) – sekitar $\pm $ 50-70 halaman

### Pekan 1

Dilaporkan kegitan pekan 1

### Pekan 2

Dilaporkan kegitan pekan 1

### Pekan 14

Dilaporkan kegitan pekan 1

## Laporan Hasil Belajar Program

 Mohon untuk dilaporkan hasil pembelajaran Program

# TUGAS KEGIATAN

## Tugas Mingguan

 Tuliskan uraian tugas mingguan diserta dengan hasil dari penyelesain tugas per pekan (Jumlah Pekan Minimum 12 Pekan Maksimal 18 Pekan) sekitar $\pm $ 50-70 halaman

### Pekan 1

Tugas pekan 1

### Pekan 2

Tugas pekan 2

### Pekan 2

Tugas pekan 2

## Tugas Akhir

Tuliskan uraian tugas akhir kegiatan dengan hasil dari penyelesain tugas tersebut.

# KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

 Kesimpulan merupakan **rekapitulasi atau rangkuman** dari kegiatan MBKM yang diikuti. sekitar $\pm $ 5-10 halaman

## Saran

 Dalam bagian ini saran dari kegiatan ini mendatang

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
| [1]  | (IEA) International Energy Agency. *Southeast Asia Energy Outlook 2015*. Paris, International Energy Agency, 2015. |
| [2]  | (OECD) Organisation for Economic Co-operation and Development. *Economic Outlook for Southeast Asia, China and India : Addressing Energy Challenge*. Paris, OECD Publishing, 2017. |
| [3]  | Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. *Outlook Energi Indonesia 2016*. Jakarta, Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, 2016.  |
| [4]  | M. Caballero-Anthony dan J. C. I. Trajano. "The State of Nuclear Energy in ASEAN : Regional Norms and Challenges" *Asian Perspective,* vol. 39, no. 4, pp. 695-723, 2015.  |
| [5]  | G. R. Sunaryo. *Development of Nuclear Power Programme in Indonesia.* Kuala Lumpur, 5th Nuclear Power Asia Summit, 2015.  |
| [6]  | I. N. Kessides dan V. Kuznetsov. "Small Modular Reactor fo Enhancing Energy Security in Developing Countries" *Sustainability,* vol. 4, no. 8, pp. 1806-1832, 2012.  |
| [7]  | W. M. Stacey. *Nuclear Reactor Physics*. Weinheim, WILEY-VCH Velrag GmbH & Co. KGaA, 2007.  |
| [8]  | J. Leppanen. *Serpent - A Continous-energy Monte Carlo Reactor Physics Burnup Calculation Code: User Manual*. VTT Technical Research Centre of Finland, 2015.  |
| [9]  | Y. A. Cengel. *Fluid Mechanics: Fundamental and Applications*. New York, McGraw Hill, 2006.  |
| [10]  | N. Tsoulfanidis. *Measurement and Detection of Radiation*. Washington, DC, Taylor & Francis, 1995.  |
| [11]  | World Nuclear Association. *Plutonium*. Diakses dari http://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/fuel-recycling/plutonium, 12 Agustus 2017. |

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN AKODE PROGRAM

% --- KLT-40S Assembly --------------------------------------

set title "KLT-40S"

% --- Fuel pin UO2 18.6wt% with Silumin Matrix:

surf 11 cyl 0.000 0.000 0.290 -60.00 60.00

surf 12 cyl 0.000 0.000 0.340 -60.00 60.00

cell 11 1 fuel -11 % fuel UO2 18.6wt% with Silumin Matrix

cell 12 1 clad 11 -12 % cladding zircaloy 0.5 mm

cell 13 1 water 12

% --- Large Burnable Poison UO2 18.6wt% with Silumin Matrix:

surf 51 cyl 0.000 0.000 0.290 -60.00 60.00

surf 52 cyl 0.000 0.000 0.340 -60.00 60.00

cell 51 5 lburnpo -51 % burnup pin Gd2O3 + UO2 18.6wt% + Silumin Matrix

cell 52 5 clad 51 -52 % cladding zircaloy 0.5 mm

cell 53 5 water 52

% --- Small Burnable Poison UO2 18.6wt% with Silumin Matrix:

surf 61 cyl 0.000 0.000 0.188 -60.00 60.00

% --- Small Burnable Poison UO2 18.6wt% with Silumin Matrix:

surf 61 cyl 0.000 0.000 0.188 -60.00 60.00

## LAMPIRAN BDATA DATA TAMBAHAN

**Tabel B.1.** Densitas ThO2 pada zona blanket aksial

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Unsur** | **A (g/mol)** | **N (1024/cm3)** |
| Th-232 | 232,038 | 0,021 |
| O-16 | 15,995 | 0,042 |