



ADVISORY NOTE NO. 2/2024

PENAWARAN PROGRAM TAHAP IJAZAH SARJANA MUDA DALAM BIDANG KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AI)

PENDAHULUAN

1. Penawaran program Ijazah Sarjana Muda Tahap 6, Kerangka Kelayakan Malaysia (Malaysian Qualifications Framework, MQF) dalam bidang AI adalah sejajar dengan hasrat negara untuk membangunkan bakat dalam bidang AI.
2. Agensi Kelayakan Malaysia (Malaysian Qualifications Agency, MQA) telah mengambil inisiatif untuk membangunkan *Advisory Note* ini sebagai garis panduan kepada Pemberi Pendidikan Tinggi (PPT), Ahli Panel Penilai (APP) dan Pegawai MQA semasa pembangunan dan penilaian program.
3. *Advisory Note* ini juga menawarkan perincian proses pembangunan dan semakan kurikulum dalam menyokong Strategi 4 *Malaysia National AI Roadmap 2021-2025* (AI-RMAP) yang antara lain menggariskan “At undergraduate level, a full-scale AI **convergence** curriculum needs to be offered to ensure inclusivity of AI education, extending beyond the traditional discipline of computer science and engineering. Curriculum of non-STEM disciplines should be revised to include AI related subjects such as Data Science and Machine Learning.” Untuk tujuan itu, *Advisory Note* ini menyediakan tiga mod pelaksanaan iaitu *core*, *applied* dan integrasi.

LATAR BELAKANG

4. Berdasarkan Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga (2023), AI merupakan sub bidang di bawah bidang Sains Komputer bagi tahap Ijazah Sarjana Muda (Tahap 6, MQF). Penamaan program dicadangkan berdasarkan ketetapan tersebut adalah *Bachelor in Computer Science (Artificial Intelligence)*. Namun, terdapat permohonan daripada PPT untuk menawarkan program Ijazah Sarjana Muda yang mana AI sebagai bidang utama (Major).
5. Berdasarkan permintaan yang diterima daripada pihak berkepentingan dan selaras dengan perkembangan pesat dalam bidang AI, *Advisory Note* ini disediakan sebagai maklumat tambahan berkaitan pembangunan program berteraskan AI.

6. Ini adalah lanjutan daripada pengumuman YAB Perdana Menteri berkenaan hasrat negara untuk mewujudkan pusat pengajian yang khusus dalam bidang AI di Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Pengumuman tersebut telah disampaikan semasa Belanjawan 2024 bertarikh 13 Oktober 2023.

SARANAN KEPADA PPT

7. PPT perlu merujuk kepada bidang di bawah dalam proses pembangunan program berkaitan AI atau *conversion* program sedia ada. Bidang yang terlibat adalah seperti berikut:

BIDANG 1: PEMBANGUNAN DAN PENYAMPAIAN PROGRAM

Bidang AI boleh dilaksanakan dalam bentuk penawaran program Ijazah Sarjana Muda seperti berikut:

a) Program berbentuk *Single Major (Core AI)*

Program menggunakan *AI Knowledge Areas (KA)* sepenuhnya dengan contoh penamaan program adalah *Bachelor in Artificial Intelligence* atau *Bachelor of Science in Artificial Intelligence*. Kod NEC yang bersesuaian adalah 0613 - Sains Komputer.

KOMPONEN TERAS AI

1. *Computer Architecture*
2. *Data Structure*
3. *Network and Data Communication*
4. *Operating Systems*
5. *Programming Fundamentals*
6. *NextGen System Development*

STRUKTUR

| KOMPONEN | MINIMUM KREDIT |
|--|-----------------------|
| <i>Compulsory Courses (General* and HEP courses)</i> | 8 |
| <i>Core AI</i> | 18 |
| <i>AI Knowledge Areas (KA)</i> | 36 |

| | |
|---|------------|
| <i>Field Electives (from any Discipline Core of Computing fields of Knowledge Area / Subfields in Computing)</i> | 18 |
| <i>Industrial Training</i> | 6 |
| <i>Free Electives (optional)</i> | 0 |
| <i>Final Year Project</i> | 6 |
| <i>Subtotal Credits</i> | 92 |
| <i>To complete the minimum requirement of 120 credits, the remaining 28 credits can be placed in any of the categories above.</i> | |
| KREDIT BERGRADUAT | 120 |

AI KNOWLEDGE AREAS

| No | Knowledge Area |
|-----------|---------------------------------------|
| 1 | <i>Discrete Mathematics</i> |
| 2 | <i>Probability and Statistics</i> |
| 3 | <i>Introduction to AI</i> |
| 4 | <i>Agents and Cognitive Science</i> |
| 5 | <i>Machine Learning</i> |
| 6 | <i>Reinforcement Learning</i> |
| 7 | <i>Deep Learning</i> |
| 8 | <i>Generative AI</i> |
| 9 | <i>Responsible AI and Ethics</i> |
| 10 | <i>Perception and Computer Vision</i> |
| 11 | <i>Natural Language Processing</i> |
| 12 | <i>Data Intelligence</i> |

Nota: PPT perlu menggunakan templat dalam bentuk Excel untuk mengisi matrik CA/KA.

b) Program berbentuk *Applied Artificial Intelligence*

Program menggunakan Applied AI Knowledge Area (KA) dengan contoh penamaan program adalah *Bachelor in Applied Artificial Intelligence*, *Bachelor of Science in Applied Artificial Intelligence* atau *Bachelor in Applied Artificial Intelligence (Programming)*. Kod NEC yang bersesuaian adalah 0611- Teknologi Maklumat dan Sistem Maklumat.

KOMPONEN TERAS APPLIED AI

1. *Fundamentals of Computer Science*
2. *Mathematics for AI*
3. *Data Structure and Algorithm*
4. *Database and Query*
5. *Fundamentals of Computer System*
6. *Fundamentals of Networking*

STRUKTUR

| KOMPONEN | MINIMUM KREDIT |
|---|-----------------------|
| <i>Compulsory Courses (General* and HEP courses)</i> | 8 |
| <i>Core Applied AI</i> | 18 |
| <i>Applied AI Knowledge Areas (KA)</i> | 36 |
| <i>Electives/ Specialization of Applied Field</i> | 18 |
| <i>Industrial Training</i> | 6 |
| <i>Free Electives (optional)</i> | 0 |
| <i>Final Year Project</i> | 6 |
| <i>Subtotal Credits</i> | 92 |
| <i>To complete the minimum requirement of 120 credits, the remaining 28 credits can be placed in any of the categories above.</i> | |
| KREDIT BERGRADUAT | 120 |

APPLIED AI KNOWLEDGE AREA

| No | Knowledge Area |
|----|--|
| 1 | <i>Introduction to Artificial Intelligence</i> |
| 2 | <i>Business and Decision Intelligence</i> |
| 3 | <i>Applied Machine Learning</i> |
| 4 | <i>Project Management</i> |
| 5 | <i>Data Acquisition, Engineering and Visualization</i> |
| 6 | <i>Data Analytics</i> |
| 7 | <i>Fundamentals of Software Development</i> |
| 8 | <i>AI Applications and Impact</i> |
| 9 | <i>Probability and Statistics</i> |
| 10 | <i>AI Governance and Ethics</i> |
| 11 | <i>Generative AI</i> |
| 12 | <i>Edge and Cloud AI Services</i> |

Nota: PPT perlu menggunakan templat dalam bentuk Excel untuk mengisi matrik CA/KA.

c) Program berbentuk Pengkhususan (Major) dalam bidang komputeran

Program yang mengekalkan bidang komputeran utama iaitu program yang menggunakan salah satu daripada *Knowledge Area* 5 bidang utama seperti di dalam Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga. Contoh penamaan program sebegini adalah *Bachelor in Computer Science (Artificial Intelligence)* atau *Bachelor of Science in Information Technology (Artificial Intelligence)*.

Conversion daripada program berbentuk pengkhususan kepada program berbentuk single major adalah dibenarkan tertakluk kepada pematuhan terhadap **Perkara a)**.

d) Program berbentuk pengajian pengkhususan/Minor bukan dari bidang komputeran

Program yang mempunyai bidang pengajian minor yang merangkumi 25-30% pengetahuan dalam bidang pengajian lain daripada bidang utama. Penamaan program jenis ini menggunakan kata hubung 'dengan' (with) antara bidang utama dan bidang pengajian lain. Program yang menjadikan bidang AI sebagai pengajian minor perlu merujuk kepada gabungan komponen teras *Applied AI* dan *Applied AI Knowledge Area* yang membentuk minimum 25% daripada keseluruhan kurikulum tidak termasuk komponen mata pelajaran umum (MPU), wajib universiti dan elektif bebas. Contoh penamaan program adalah *Bachelor in Multimedia with Applied Artificial Intelligence* (contoh minor) atau *Bachelor in Business Marketing (Applied AI)* (contoh pengkhususan).

PPT perlu menentukan bidang program yang bersesuaian untuk menjadikan *Applied AI* sebagai pengkhususan, tertakluk kepada gabungan komponen teras *Applied AI* dan *Applied AI Knowledge Area* yang membentuk minimum 25%.

e) Program berbentuk integrasi kursus *Artificial Intelligence*

Program yang mengintegrasikan beberapa kursus AI di dalam program sedia ada boleh menggunakan *AI Applied Knowledge Area (KA)* yang dijadikan sebagai kursus elektif program tersebut tanpa melibatkan perubahan kepada penamaan program asal. Contoh penamaan ialah *Bachelor in Business Administration*.

BIDANG 2: PENILAIAN PEMBELAJARAN PELAJAR

Rujuk kepada Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga (2023) bagi komponen AI. Untuk komponen lain, tertakluk kepada standard program masing-masing.

BIDANG 3 & BIDANG 4: SYARAT KELAYAKAN MASUK PELAJAR DAN KELAYAKAN STAF AKADEMIK

Jadual 1: Syarat kelayakan masuk pelajar dan kelayakan staf akademik untuk setiap penawaran program

| Jenis Penawaran Program | Syarat Kelayakan Masuk Pelajar | Kelayakan Staf Akademik |
|---|---|---|
| Program berbentuk <i>Single Major</i> (Core AI) | Syarat masuk bidang Sains Komputer (CS) dalam | Rujuk Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga untuk |

| | | |
|--|---|--|
| | Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga. | mengajar pada tahap Ijazah Sarjana Muda (Tahap 6, MQF). |
| Program berbentuk <i>Applied Artificial Intelligence</i> | Syarat masuk bidang Teknologi Maklumat (IT) dalam Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga dan dibaca bersama syarat masuk standard program berkaitan. | <p>Untuk komponen AI:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Sarjana (Tahap 7, MQF) dalam bidang berkaitan Sains dan Teknologi; ATAU b) Sarjana (Tahap 7, MQF) bukan dalam bidang Sains dan Teknologi, dengan pengalaman sekurang-kurangnya LIMA tahun mengajar kursus berkaitan AI. PPT hendaklah memberi bukti pengajian formal atau tidak formal yang berkaitan dengan bidang kursus; ATAU c) Ijazah Sarjana Muda (Tahap 6, MQF) dalam bidang Sains dan Teknologi dengan pengalaman industri sekurang-kurangnya LIMA tahun. Lantikan ini tidak boleh melebihi 30% daripada bilangan staf dalam program bagi kursus teras; ATAU d) Ijazah Sarjana Muda (Tahap 6, MQF) bukan dalam bidang Sains dan Teknologi dengan pengalaman industri yang berkaitan AI sekurang-kurangnya TUJUH tahun. Lantikan ini tidak boleh melebihi 30% daripada bilangan staf dalam program bagi kursus teras. <p>Untuk komponen <i>Applied AI</i> tertakluk kepada standard program berkaitan.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| Program berbentuk pengkhususan dalam bidang komputeran | Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga. | Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga. |
| Program berbentuk pengajian pengkhususan/Minor bukan dari bidang komputeran | Pemakaian Standard Program masing-masing. | Pemakaian Standard Program masing-masing. |
| Program berbentuk integrasi kursus <i>Artificial Intelligence</i> | Pemakaian Standard Program masing-masing. | Pemakaian Standard Program masing-masing. Walau bagaimanapun, staf akademik yang mengajar kursus berkaitan komponen AI perlu mempunyai kelayakan / pengalaman industri bersesuaian. |

Nota:

- Kelayakan akademik Ketua Program perlu merujuk kepada bidang utama seperti yang ditetapkan dalam standard program masing-masing.
- Bagi program yang melibatkan badan profesional, ia tertakluk kepada ketetapan badan profesional yang berkenaan.

AGENSI KELAYAKAN MALAYSIA (MQA)

20 SEPTEMBER 2024

SENARAI RUJUKAN:

1. Computer Science Curricula 2023, The Joint Task Force on Computer Science Curricula, Association for Computing Machinery (ACM), IEEE-Computer Society (IEEE-CS), Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI), Published January 2024.
2. Malaysia National AI Roadmap 2021-2025 (AI-RMAP), <https://mastic.mosti.gov.my/mosti-related-policies/artificial-intelligence-roadmap-2021-2025>.
3. Standard Program: Komputeran Edisi Ketiga (2023).