

Peranan AI dalam Masa Depan Kerja Jarak Jauh: Kerangka Kesiapsiagaan Tenaga Kerja Bagi Graduan Kini di Malaysia

Nur Nadia Binti Musa^{1,*}, Nur Elyani Binti Mohammad¹, Ainun Rafieza Binti Ahmad Tajuddin¹

¹Teknologi Maklumat, Sijil Teknologi Maklumat, Kolej Komuniti Arau, Perlis, Malaysia

Email: ¹nadiamusa@staf.kkarau.edu.my, ²nurelyani@staf.kkarau.edu.my, ³ainun.rafieza@kkarau.edu.my

Email Penulis Korespondensi: ¹nadiamusa@staf.kkarau.edu.my

Abstrak—Kecerdasan Buatan (AI) kini menjadi pemacu utama transformasi pekerjaan, terutamanya dalam konteks kerja jarak jauh yang semakin meluas selepas pandemik COVID-19. Graduan masa kini berhadapan dengan keperluan baharu untuk menguasai kemahiran digital dan AI agar kekal relevan dan kompetitif dalam pasaran kerja moden. Kertas konseptual ini membangunkan satu kerangka kesiapsiagaan tenaga kerja berdasarkan integrasi model Future Work Skills 2020 (Institute for the Future, 2020) dan Digital Competence 2.2 (European Commission, 2022). Empat komponen utama dikenal pasti: Literasi AI, Kemahiran Digital Fleksibel, Pengurusan Kendiri, dan Kolaborasi Maya. Kertas ini turut merangkumi sorotan literatur berkaitan perkembangan AI dan kerja jarak jauh serta cadangan strategik kepada institusi pendidikan tinggi dalam memperkukuh kebolehpasaran graduan Malaysia.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan (AI); Kerja Jarak Jauh; Kesiapsiagaan Graduan; Kemahiran Digital; Pendidikan Tinggi.

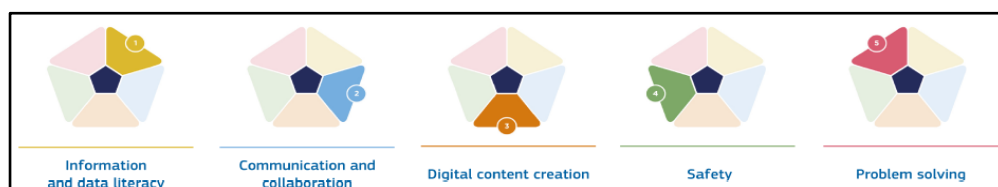
1. PENDAHULUAN

Perubahan landskap pekerjaan akibat Revolusi Industri Keempat telah menyaksikan transformasi mendalam dalam struktur organisasi, cara bekerja, dan jenis kemahiran yang diperlukan dalam pasaran kerja moden (Schwab & Zahidi, 2020). Teknologi digital dan kecerdasan buatan (AI) kini menjadi nadi utama kepada banyak sektor ekonomi yang menuntut peranan manusia dalam bentuk baharu (International Labour Organization, 2021). Peralihan ini bukan sahaja melibatkan automasi tugas-tugas rutin, tetapi juga memerlukan pekerja yang mempunyai keupayaan untuk berfikir secara kritikal, menyesuaikan diri dengan teknologi baharu serta bekerjasama secara maya merentas sempadan geografi.

Pandemik COVID-19 turut mempercepatkan perubahan ini dengan mengukuhkan norma kerja jarak jauh, sekali gus menjadikan kemahiran bekerja dalam persekitaran digital sebagai satu keperluan utama (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2021). Menurut World Economic Forum (2023), kebanyakan organisasi menjangkakan bahawa kerja hibrid dan jarak jauh akan kekal sebagai sebahagian daripada struktur kerja global dalam dekad akan datang. Keadaan ini menuntut graduan masa kini untuk menguasai kemahiran seperti literasi digital, pengurusan sendiri dan keupayaan menggunakan AI secara beretika. Dalam konteks ini, institusi pengajian tinggi memainkan peranan penting dalam menyediakan graduan yang bukan sahaja celik teknologi, tetapi juga mampu bekerja dalam persekitaran kerja digital yang fleksibel dan global.

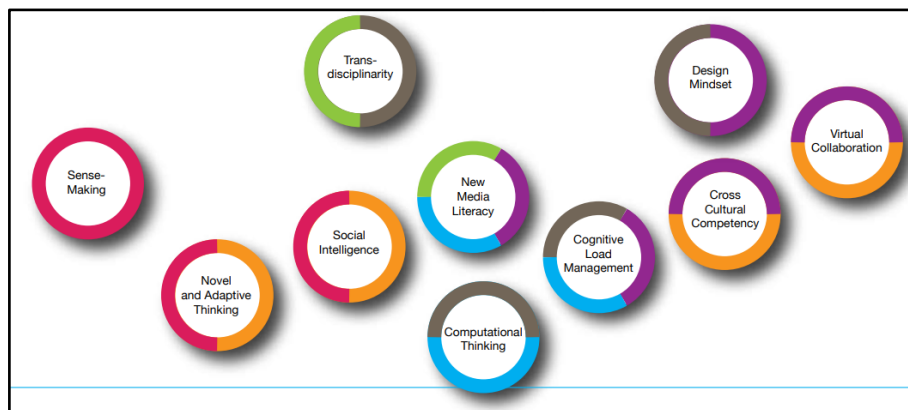
Laporan TalentCorp Malaysia (2022) mendedahkan bahawa sebanyak 43% majikan di Malaysia mengalami kesukaran mendapatkan graduan yang mempunyai tahap kemahiran digital asas yang memadai. Kekurangan ini bukan sahaja merencatkan proses pemodenan tempat kerja, tetapi juga menjejaskan produktiviti dan kecekapan organisasi dalam menyesuaikan diri dengan persekitaran digital yang pesat berkembang. Di samping itu, dapatan daripada Khazanah Research Institute (2023) turut menunjukkan ketidakseimbangan terhadap masa depan pekerjaan apabila dianggarkan sekitar 27% pekerjaan di Malaysia berisiko tinggi untuk digantikan oleh teknologi automasi menjelang tahun 2030. Ini memperlihatkan realiti yang mendesak di mana peluang pekerjaan tradisional semakin mengecil, manakala permintaan terhadap tenaga kerja yang mempunyai kemahiran teknologi dan adaptif semakin meningkat. Dalam konteks ini, ketidakseimbangan yang ketara antara kemahiran yang dimiliki oleh graduan dan kehendak sebenar industri menjadi isu yang memerlukan perhatian segera. Institusi pengajian tinggi harus bertindak proaktif dengan merangka strategi pembangunan kompetensi graduan yang lebih relevan, selaras dengan tuntutan pasaran kerja masa depan dan berpandukan kepada model konseptual yang telah terbukti keberkesannya secara global.

Kertas ini bertujuan untuk: Membangunkan satu kerangka konseptual kesiapsiagaan graduan berdasarkan model sedia ada. Laporan The Future of Jobs 2023 oleh World Economic Forum (2023) menjangkakan bahawa 44% kemahiran pekerjaan akan berubah menjelang 2028, dengan peningkatan permintaan terhadap kemahiran analitik, kolaborasi maya dan literasi teknologi. Kajian Khazanah Research Institute (2023) menunjukkan bahawa pekerjaan berkemahiran rendah dan rutin lebih mudah digantikan oleh AI, manakala pekerjaan berasaskan kemahiran digital dan pemikiran kritikal terus berkembang. Berdasarkan Gambar 1 dibawah, Model Digital Competence 2.2 for Citizens oleh European Commission (2022) menekankan lima domain utama dalam kompetensi digital: literasi maklumat, komunikasi dan kerjasama, penciptaan kandungan digital, keselamatan dan penyelesaian masalah. Model ini turut memasukkan elemen baharu seperti interaksi dengan AI dan kesedaran digital yang sejajar dengan keperluan pekerjaan kontemporari.



Gambar 1. Digital Competence 2.2 for Citizens (European Commission,2022)

Sementara itu, Model Future Work Skills 2020 yang diperkenalkan oleh Institute for the Future (2020) di Gambar 2 berperan sebagai panduan strategik dalam menghadapi perubahan landskap pekerjaan masa hadapan. Model ini memperincikan sepuluh kemahiran utama termasuk *sense-making*, *social intelligence*, *novel and adaptive thinking*, *cross-cultural competency* dan *virtual collaboration*. Fokus utama model ini ialah pada keupayaan individu untuk menyesuaikan diri dengan teknologi terkini, bekerja dalam persekitaran rentas budaya, serta menggunakan pendekatan lintas-disiplin dalam konteks pembelajaran dan pelaksanaan kerja.



Gambar 2. Future Work Skills (Institute for the Future,2020)

Penggabungan dua model ini, iaitu Digital Competence 2.2 for Citizens dan Future Work Skills 2020, adalah berdasarkan keperluan untuk menyeimbangkan antara kecekapan digital dan kemahiran insaniah yang saling melengkapi dalam pembangunan graduan masa kini. Model Digital Competence 2.2 for Citizens memberikan dimensi teknikal yang boleh diukur dan diaplikasikan, manakala Future Work Skills 2020 menyumbang kepada pengembangan tingkah laku profesional, fleksibiliti budaya dan keupayaan komunikasi efektif. Gabungan kedua-dua model ini menghasilkan satu kerangka konseptual yang menyeluruh, relevan, dan praktikal untuk digunakan dalam merangka strategi pembangunan tenaga kerja graduan yang bersedia menghadapi cabaran pekerjaan digital dan kerja jarak jauh.

2. METODE PENELITIAN

Kajian ini bersifat konseptual dan menggunakan pendekatan kualitatif secara eksploratori. Fokus utamanya adalah untuk membentuk kerangka konseptual berdasarkan kajian literatur yang sahih, tanpa melibatkan sebarang pengumpulan data empirikal secara langsung. Penyelidikan ini memberi penekanan kepada penganalisan mendalam terhadap dokumen dan sumber sekunder yang berkaitan dengan AI, kerja jarak jauh dan kompetensi graduan masa kini. Berikut ialah pecahan metodologi berdasarkan elemen-elemen utama:

2.1 Reka Bentuk Penyelidikan

Kajian ini menggunakan reka bentuk penyelidikan kualitatif berbentuk konseptual. Kaedah ini bertujuan membina kerangka konseptual baharu dengan memanfaatkan pengetahuan sedia ada melalui sorotan literatur secara sistematik dan mendalam. Reka bentuk ini membolehkan penulis mengenal pasti isu-isu utama berkaitan jurang kemahiran graduan dan mencadangkan model kesesuaian berdasarkan konteks lokal Malaysia.

2.2 Populasi dan Strategi Pensampelan

Oleh kerana kajian ini tidak melibatkan responden atau data primer, maka tiada populasi atau strategi persampelan digunakan. Sebaliknya, "populasi" kajian ini merujuk kepada set dokumen literatur dan laporan strategik dari agensi yang diiktiraf seperti World Economic Forum, TalentCorp, dan European Commission.

2.3 Kaedah dan Instrumen Pengumpulan Data

Data diperoleh daripada sumber sekunder seperti laporan kajian antarabangsa, dasar pendidikan tinggi, dan model kompetensi digital. Pemilihan literatur adalah berdasarkan tahun penerbitan (5 tahun terkini), kesesuaian konteks Malaysia, serta pengaruhnya dalam bidang transformasi kerja digital dan pendidikan tinggi.

2.4 Prosedur Analisis Data

Analisis data dijalankan menggunakan kaedah analisis kandungan dan analisis tematik. Dokumen dan literatur yang dipilih dianalisis bagi mengenal pasti konsep utama, model yang digunakan, dan kesesuaian kerangka terhadap konteks tenaga kerja graduan Malaysia. Kod tematik kemudiannya dibentuk untuk merumuskan elemen-elemen penting bagi membina kerangka konseptual.

2.5 Kesahan dan Kebolehpercayaan

Bagi memastikan kesahan kandungan, hanya dokumen yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025 daripada sumber yang diiktiraf digunakan. Penilaian dilakukan berdasarkan kebolehpercayaan penulis, tahap pengaruh dokumen dalam bidang berkaitan, serta kaitan langsung dengan objektif kajian. Kebolehpercayaan data diperkukuhkan melalui triangulasi, di mana maklumat disemak silang antara sumber akademik dan laporan industri. Selain itu, proses semakan rakan penyelidik dilaksanakan bagi menilai ketekalan tema serta mengelakkan bias subjektif dalam interpretasi data.

2.6 Pertimbangan Etika

Kajian ini tidak melibatkan pengumpulan data primer daripada responden, namun prinsip etika tetap diutamakan. Semua sumber sekunder dirujuk dan disitasi mengikut format akademik yang diiktiraf, dengan menjaga keaslian karya asal dan mengelakkan plagiat. Hak cipta dan integriti penulisan akademik dihormati dalam setiap rujukan yang digunakan. Dokumen yang digunakan turut diteliti bagi memastikan tidak berlaku pelanggaran etika atau penyebaran maklumat yang tidak sah.

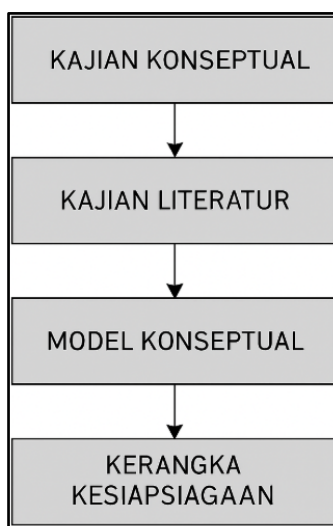
2.7 Keterbatasan Kajian

Sebagai kajian berbentuk kertas konsep, kajian ini tidak merangkumi pengumpulan data lapangan atau kajian empirikal. Oleh itu, dapatan kajian tidak dapat digeneralisasikan secara statistik kepada populasi yang lebih besar. Namun begitu, hasil kajian ini mampu menjadi asas kepada penyelidikan lanjutan yang lebih spesifik dan mendalam, sama ada dalam bentuk kajian kuantitatif, kajian kes, atau kajian tindakan bagi mengesahkan hubungan antara pemboleh ubah yang dikenalpasti. Keterbatasan ini turut membuka ruang untuk cadangan penambahbaikan dari segi pendekatan metodologi dan peluasan skop pada masa hadapan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jangkaan Dapatan Penyelidikan

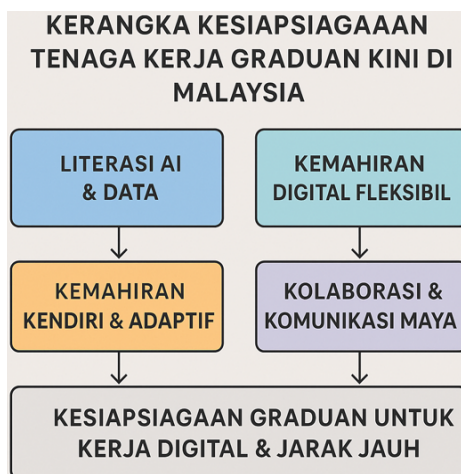
Gamabr 3 berikut menggambarkan hasil utama daripada proses pembentukan kerangka konseptual berdasarkan integrasi model Future Work Skills 2020 dan Digital Competence for Citizens. Kerangka ini menekankan empat komponen utama dalam membentuk kesiapsiagaan graduan menghadapi dunia pekerjaan masa depan yang dipacu oleh AI dan norma kerja jarak jauh.



Gambar 3. Proses Pembangunan Kerangka Kesiapsiagaan

Manakala Gambar 4 menunjukkan empat komponen utama dalam Kerangka Kesiapsiagaan Tenaga Kerja Graduan Kini Di Malaysia:

- Literasi AI dan Data:** Kefahaman asas mengenai konsep AI, interpretasi data, serta penggunaan teknologi secara bertanggungjawab dan etikal.
- Kemahiran Digital Fleksibel:** Kecekapan menggunakan perisian dan aplikasi digital yang menyokong operasi kerja jarak jauh.
- Pengurusan Kendiri dan Adaptasi:** Keupayaan mengurus masa, sendiri, serta fleksibiliti dalam menghadapi perubahan teknologi dan tugasan.
- Kolaborasi dan Komunikasi Maya:** Kemahiran bekerjasama dalam persekitaran digital serta kecekapan komunikasi rentas platform.



Gambar 4. Kerangka Kesiapsiagaan Tenaga Kerja Graduan Kini di Malaysia diadaptasi dari Model Digital Competence 2.2 for Citizens (European Commission, 2022) dan Future Work Skills 2020 (Institute for the Future, 2020)

Kerangka ini berpotensi untuk diaplikasikan oleh institusi pendidikan tinggi dan agensi latihan sebagai asas dalam pembangunan kurikulum atau latihan kemahiran yang lebih inklusif dan responsif terhadap keperluan industri semasa.

3.2 Sumbangan Teoretikal

Kajian ini menyumbang secara signifikan kepada pembangunan kerangka teoritikal dalam bidang pendidikan tinggi dan pembangunan sumber manusia, khususnya berkaitan dengan kesiapsiagaan graduan menghadapi transformasi dunia pekerjaan yang didorong oleh kecerdasan buatan dan pelaksanaan kerja jarak jauh. Dengan menggabungkan dua model yang telah terbukti keberkesanannya di peringkat antarabangsa, iaitu DigComp 2.2 dan Future Work Skills 2020, kajian ini telah menghasilkan satu kerangka konseptual yang menggabungkan elemen kompetensi digital dan kemahiran insaniah secara seimbang. Sumbangan utama terletak pada cadangan integrasi dimensi seperti literasi maklumat, keselamatan digital, dan penciptaan kandungan (dari DigComp 2.2) dengan kemahiran berfikir secara adaptif dan kebolehan berkolaborasi secara maya (dari Future Work Skills 2020). Pendekatan ini secara tidak langsung memperkukuh asas teoritikal untuk memahami dan membentuk model kesiapsiagaan graduan yang holistik, berteraskan keperluan teknologi semasa dan tingkah laku profesional masa depan. Secara keseluruhannya, kerangka yang dibangunkan dalam kajian ini bukan sahaja menawarkan sintesis dua model sedia ada, malah memberi asas kepada pembinaan teori baharu yang sesuai digunakan dalam konteks pendidikan tinggi di Malaysia. Ia berpotensi diaplikasikan dalam pembangunan kurikulum, pemetaan kemahiran, serta penilaian hasil pembelajaran secara lebih sistematik dan kontekstual.

3.3 Implikasi Kajian

mpak kajian ini boleh dilihat dalam dua aspek utama: institusi pendidikan tinggi dan penggubal dasar tenaga kerja. Bagi institusi pendidikan, kerangka yang dibangunkan boleh dijadikan rujukan dalam pembangunan kurikulum berasaskan kompetensi yang lebih relevan dengan pasaran kerja digital dan jarak jauh. Kursus-kursus berkaitan AI, data, keselamatan siber, dan komunikasi digital boleh dirangka semula mengikut empat komponen utama yang dikenalpasti dalam kajian ini. Dari segi dasar, pihak kerajaan dan agensi pembangunan modal insan boleh menjadikan kerangka ini sebagai asas kepada inisiatif pemeraksanaan kemahiran digital nasional dan latihan graduan. Selain itu, majikan juga boleh menggunakan kerangka ini untuk menilai tahap kesiapsiagaan calon pekerja baharu serta menyesuaikan modul latihan dalaman mengikut perubahan keperluan teknologi semasa.

4. KESIMPULAN

Kajian ini telah mengenal pasti keperluan kritikal untuk memastikan graduan memiliki kompetensi yang relevan bagi menghadapi perubahan landskap pekerjaan yang didorong oleh kemajuan kecerdasan buatan dan pelaksanaan kerja jarak jauh. Dengan menggabungkan dua model antarabangsa yang diiktiraf, iaitu DigComp 2.2 dan Future Work Skills 2020, satu kerangka konseptual telah dibangunkan yang mengintegrasikan kecekapan digital dan kemahiran insaniah secara seimbang dan kontekstual. Empat komponen utama dikenalpasti sebagai teras kepada kesiapsiagaan graduan, iaitu literasi AI dan data, kemahiran digital fleksibel, kecekapan pengurusan sendiri dan adaptasi, serta kolaborasi dan komunikasi dalam persekitaran maya, yang secara keseluruhan mencerminkan keperluan kompetensi menyeluruh bagi menyokong keberfungsian graduan dalam ekosistem pekerjaan digital. Keseluruhan dapatan ini bukan sahaja menyumbang kepada pengukuhan asas teoritikal dalam pembangunan modal insan, malah turut menawarkan cadangan praktikal yang boleh dimanfaatkan oleh institusi pendidikan tinggi, pihak industri dan pembuat dasar negara. Kerangka yang dicadangkan dapat dijadikan panduan dalam pembangunan kurikulum, pelaksanaan latihan kemahiran serta perancangan intervensi pembangunan graduan yang lebih responsif terhadap kehendak pasaran kerja semasa. Oleh itu, kajian lanjutan secara

empirikal disarankan untuk mengesahkan keberkesanan dan kebolegunaan kerangka ini dalam pelbagai konteks institusi dan bidang pengajian di Malaysia.

REFERENCES

- European Commission. (2022). The digital competence framework for citizens 2.2 (DigComp 2.2). *Publications Office of the European Union*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- Institute for the Future. (2020). Future work skills 2020. <https://www.iftf.org/futureworkskills2020>
- International Labour Organization. (2021). Skills development in the time of COVID-19: *Taking stock of the initial responses in technical and vocational education and training*. <https://www.ilo.org>
- Khazanah Research Institute. (2023). *Labour market transitions in the age of automation*. <https://www.krinstitute.org>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *The future of work after COVID-19*. <https://www.oecd.org>
- Schwab, K., & Zahidi, S. (2020). The future of jobs report 2020. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/reports>
- TalentCorp Malaysia. (2022). *Graduate employability report 2022*. <https://www.talentcorp.com.my>
- World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. <https://www.weforum.org/reports>