



**PERJANJIAN KERJA SAMA  
ANTARA  
PUSAT RISET TEKNOLOGI TRANSPORTASI  
ORGANISASI RISET ENERGI DAN MANUFAKTUR  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
DAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
TENTANG  
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *MIXED REALITY* DAN  
*ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK PENDIDIKAN VOKASI MARITIM**

**NOMOR : 269/V/KS/07/2025**

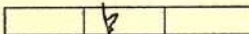
**NOMOR : 29.7.1/UN32.5/KS/2025**

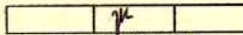
Perjanjian Kerja Sama tentang Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Mixed Reality* dan *Artificial Intelligence* untuk Pendidikan Vokasi Maritim (selanjutnya disebut "Perjanjian") ini dibuat pada hari Selasa, tanggal dua puluh sembilan, bulan Juli, tahun dua ribu dua puluh lima (29-07-2025), bertempat di Tangerang Selatan, yang bertanda tangan di bawah ini:

- I. **Dr. Eng. AAM MUHARAM, M.T.**, selaku Kepala Pusat Riset Teknologi Transportasi, Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional, berdasarkan Keputusan Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 1484/KP/2022, tanggal 6 April 2022 tentang Pengangkatan Pusat Riset Teknologi Transportasi pada Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional, berkedudukan di Gedung 720 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Jalan Raya Puspiptek 60, Tangerang Selatan 15310, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama jabatannya, selanjutnya disebut PIHAK KESATU;
- II. **Prof. Dr. ANDOKO, S.T., M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Malang Nomor 4.11.10/UN32/KP/2022, tanggal 4 November 2022 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang, berkedudukan di Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65145, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama jabatannya, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK KESATU dan PIHAK KEDUA yang selanjutnya secara bersama-sama disebut PARA PIHAK dan secara sendiri-sendiri disebut PIHAK, terlebih dahulu menerangkan hal-hal sebagai berikut:

1. bahwa PIHAK KESATU adalah unit kerja pada Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional, yang mempunyai tugas melaksanakan teknis penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan, serta invensi dan inovasi di bidang teknologi transportasi, sesuai dengan Pasal 16 Peraturan Badan Riset dan Inovasi

  
PIHAK KESATU

  
PIHAK KEDUA

Nasional Nomor 7 Tahun 2025 tentang Tugas Fungsi, dan Struktur Organisasi Riset Energi dan Manufaktur;

2. bahwa PIHAK KEDUA adalah unsur pelaksana akademik yang menjalankan fungsi penyelenggara dan pengelola pendidikan akademik, pendidikan vokasi, dan/atau pendidikan profesi dalam satu rumpun disiplin ilmu pengetahuan dan teknologi sesuai dengan Pasal 8 Peraturan Rektor Universitas Negeri Malang, Nomor 32 Tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Malang;
3. bahwa yang dimaksud dengan *Mixed Reality* (MR) dalam Perjanjian ini adalah penyajian objek digital perkapalan maritim yang disematkan pada dunia fisik dan memungkinkan interaksi langsung antara lingkungan nyata dan maya dalam bentuk perangkat lunak media pembelajaran;
4. bahwa yang dimaksud dengan *Artificial Intelligence* (AI) dalam Perjanjian ini adalah sistem komputasi yang mampu melakukan tugas-tugas yang umumnya memerlukan kecerdasan manusia, seperti belajar dan bernalar, secara spesifik untuk digunakan untuk membantu mahasiswa melakukan estimasi awal desain serta menganalisis dampak perubahan parameter desain dalam proses pembelajaran kapal di pendidikan vokasi maritim;
5. bahwa yang dimaksud dengan pengembangan dan implementasi teknologi MR di pendidikan vokasi maritim dalam Perjanjian ini adalah seluruh rangkaian kegiatan mulai dari studi literatur; koordinasi kegiatan; pengumpulan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif stakeholder (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah); analisis kebutuhan pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI; perancangan fitur MR dan AI dalam modul pembelajaran; pembuatan desain 3D kapal dalam modul pembelajaran; pengembangan modul pembelajaran; validasi modul pembelajaran; dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran; pemantauan dan evaluasi kegiatan; penyusunan draf kekayaan intelektual; penyusunan draf karya tulis ilmiah; sampai dengan penyusunan laporan kegiatan, selanjutnya disebut dengan "Riset".

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan kedudukan dan kewenangan masing-masing, PARA PIHAK menyatakan sepakat mengikatkan diri dalam Perjanjian untuk mengoptimalkan prinsip kemitraan yang saling memberikan manfaat yang lebih besar bagi ilmu pengetahuan dan layanan terhadap masyarakat, yang diatur dengan syarat dan ketentuan sebagai berikut:

#### **Pasal 1 MAKSUD DAN TUJUAN**

- (1) Maksud dari Perjanjian ini adalah sebagai dasar pelaksanaan kolaborasi Riset bagi PARA PIHAK.
- (2) Tujuan Perjanjian ini adalah untuk menghasilkan modul pembelajaran desain kapal berbasis MR dan AI.

#### **Pasal 2 RUANG LINGKUP**

Ruang lingkup Kegiatan pada Perjanjian ini meliputi:

- a. pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI untuk pendidikan vokasi maritim:
  1. studi literatur;

--	--	--	--

  
PIHAK KESATU

--	--	--	--

  
PIHAK KEDUA

2. koordinasi kegiatan;
  3. pengumpulan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif *stakeholder* (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah);
  4. analisis kebutuhan pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI;
  5. perancangan fitur MR dan AI dalam modul pembelajaran;
  6. pembuatan desain 3D kapal dalam modul pembelajaran;
  7. pengembangan modul pembelajaran;
  8. validasi modul pembelajaran;
  9. dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran;
  10. pemantauan dan evaluasi kegiatan;
  11. penyusunan draf kekayaan intelektual;
  12. penyusunan draf karya tulis ilmiah; dan
  13. penyusunan laporan akhir kegiatan.
- b. diseminasi hasil penelitian yang meliputi kegiatan seminar, *workshop*, kuliah umum dan *Focus Group Discussion* (FGD);
  - c. pemanfaatan bersama sarana dan prasarana yang dimiliki PARA PIHAK sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masing-masing PIHAK;
  - d. pertukaran personil dan/atau tenaga ahli antara lain kegiatan dosen tamu dan narasumber;
  - e. pendampingan riset; dan
  - f. pertukaran data dan/atau informasi serta ilmu pengetahuan dalam rangka mendukung kegiatan pelaksanaan Perjanjian.

### Pasal 3 PELAKSANAAN

- (1) Dalam pelaksanaan Perjanjian ini, PARA PIHAK menunjuk 1 (satu) orang wakil sebagai Penanggung jawab kegiatan sebagai berikut:  
PIHAK KESATU : Dr. Ir. Abdul Kadir, M.Eng.  
PIHAK KEDUA : Muhammad Iqbal Akbar, S.ST., M.MT.
- (2) Dalam melaksanakan ruang lingkup sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Perjanjian ini, pelaksana Perjanjian mengacu pada Kerangka Acuan Kerja sebagaimana pada Lampiran Perjanjian ini.
- (3) Kerangka Acuan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) berisi rencana kegiatan yang akan dilaksanakan mencakup: informasi PARA PIHAK, latar belakang kerja sama, tujuan kerja sama, area/fokus bidang kerja sama, lokasi kegiatan, aktivitas kerja sama, kontribusi, durasi kerja sama, jadwal kegiatan, *output*, *outcome*, dan rencana anggaran biaya.
- (4) Kerangka Acuan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (3) menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.
- (5) Keanggotaan tim kerja sama dapat ditetapkan dengan Keputusan Kepala Pusat Riset Teknologi Transportasi, Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional dan/atau Keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang.
- (6) Apabila salah satu dari PARA PIHAK akan melibatkan pihak lain dalam pelaksanaan, maka wajib mendapat persetujuan tertulis PIHAK lainnya.

4		
---	--	--

  
 PIHAK KESATU

9		
---	--	--

  
 PIHAK KEDUA

- (7) Dalam melaksanakan setiap kegiatan dalam Perjanjian ini, PARA PIHAK harus memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan, prosedur dan ketentuan lainnya yang berlaku bagi PARA PIHAK.

#### **Pasal 4 KORESPONDENSI**

- (1) Setiap dan seluruh pemberitahuan, surat-menyurat dan korespondensi lainnya sehubungan dengan ketentuan-ketentuan dalam Perjanjian wajib diberitahukan secara tertulis melalui jasa kurir atau pos tercatat dengan tanda terima yang jelas atau melalui surat elektronik di alamat masing-masing PIHAK sebagai berikut:

##### **PIHAK KESATU**

Pusat Riset Teknologi Transportasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

U.p. : Dr. Ir. Abdul Kadir, M.Eng.

Alamat : Gedung 720 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie,  
Jalan Raya Puspiptek 60, Tangerang Selatan 15310

Telepon : 0815 8618 1666

Email : prtt@brin.go.id/abdu014@brin.go.id

##### **PIHAK KEDUA**

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

U.p. : Muhammad Iqbal Akbar, S.ST., M.MT.

Alamat : Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65145

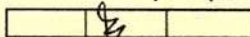
Telepon : 0819 4557 7735

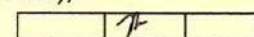
Email : info@um.ac.id/Iqbal.akbar.ft@um.ac.id

- (2) Korespondensi dianggap telah dikirimkan:
- a. dengan adanya tanda terima tertulis yang ditandatangani oleh penerima jika korespondensi tersebut diserahkan langsung;
  - b. dengan lewatnya 7 (tujuh) hari kalender sejak tanggal pengiriman surat; atau
  - c. dengan lewatnya 1 x 24 jam sejak waktu yang tertera dalam laporan dilakukannya transmisi elektronik yang layak jika korespondensi dilakukan dengan surat elektronik.
- (3) Dalam hal terdapat perubahan korespondensi sebagaimana tercantum pada ayat (1) maka tidak diperlukan adendum terhadap Perjanjian ini, namun PIHAK yang melakukan perubahan wajib menyampaikan pemberitahuan tertulis kepada PIHAK lainnya paling lambat 7 (tujuh) hari kalender. Tanpa adanya pemberitahuan itu, korespondensi yang dilakukan ke alamat yang lama akan dianggap telah dilakukan sesuai dengan Perjanjian ini.

#### **Pasal 5 HAK DAN KEWAJIBAN**

- (1) Hak dan Kewajiban PIHAK KESATU:
- a. Hak PIHAK KESATU:
    1. mendapatkan desain 3D kapal dalam modul pembelajaran;
    2. mendapatkan modul pembelajaran hasil pengembangan; dan
    3. mendapatkan dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran.
  - b. Kewajiban PIHAK KESATU:
    1. melakukan pengumpulan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif *stakeholder* (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah);

  
PIHAK KESATU

  
PIHAK KEDUA

2. melakukan analisis kebutuhan pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI; dan
3. melakukan perancangan fitur MR dan AI dalam modul pembelajaran.

(2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:

a. Hak PIHAK KEDUA:

1. mendapatkan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif stakeholder (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah);
2. mendapatkan hasil analisis kebutuhan pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI; dan
3. mendapatkan hasil perancangan fitur MR dan AI dalam modul pembelajaran.

b. Kewajiban PIHAK KEDUA:

1. membuat desain 3D kapal dalam modul pembelajaran;
2. melakukan pengembangan modul pembelajaran; dan
3. memberikan dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran.

(3) Kewajiban PARA PIHAK:

- a. melakukan studi literatur;
- b. melakukan koordinasi kegiatan;
- c. melakukan validasi modul pembelajaran;
- d. melakukan pemantauan dan evaluasi;
- e. menyusun draf kekayaan intelektual;
- f. menyusun draf karya tulis ilmiah; dan
- g. menyusun laporan akhir kegiatan.

**Pasal 6**  
**PEMBIAYAAN**


Segala pembiayaan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan Perjanjian ini dibebankan kepada anggaran masing-masing PIHAK dan/atau sumber pembiayaan lain yang sah dengan tetap memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan.


**Pasal 7**  
**JANGKA WAKTU**

- (1) Perjanjian ini mulai berlaku pada tanggal ditandatangani untuk jangka waktu 1 (satu) tahun dan apabila diperlukan dapat diperpanjang berdasarkan kesepakatan tertulis PARA PIHAK.
- (2) Apabila Perjanjian ini akan diperpanjang, maka PIHAK yang ingin memperpanjang terlebih dahulu harus menyampaikan pemberitahuan kepada PIHAK lainnya secara tertulis paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender sebelum berakhirnya Perjanjian ini, dan PARA PIHAK akan menindaklanjutinya dengan rapat koordinasi atas rancangan perpanjangan Perjanjian ini.

**Pasal 8**  
**PENGAKHIRAN**

- (1) Perjanjian berakhir apabila:
  - a. Masa berlaku Perjanjian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) telah berakhir dan tidak diperpanjang; atau

  
PIHAK KESATU

  
PIHAK KEDUA

- b. PARA PIHAK sepakat untuk mengakhiri Perjanjian sebelum jangka waktu berakhir yang dituangkan dalam pernyataan bersama secara tertulis.
- (2) Dalam hal salah satu PIHAK bermaksud mengakhiri Perjanjian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, maka PIHAK yang ingin mengakhiri, terlebih dahulu harus menyampaikan pemberitahuan kepada PIHAK lainnya secara tertulis paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender sebelum Perjanjian ingin diakhiri.

**Pasal 9**  
**PEMBATALAN KARENA WANPRESTASI**

- (1) Dengan mengesampingkan ketentuan Pasal 1266 dan Pasal 1267 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata, Perjanjian ini dapat diakhiri dengan pemberitahuan secara tertulis terlebih dahulu oleh salah satu PIHAK apabila PIHAK lainnya melakukan wanprestasi karena tidak memenuhi syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan dari Perjanjian ini dan wanprestasi tersebut tidak dapat diperbaiki dalam jangka waktu 14 (empat belas) hari sejak diterimanya surat pemberitahuan tertulis dari salah satu PIHAK atau apabila karena sebab apapun juga salah satu PIHAK tidak dapat melaksanakan kewajiban-kewajiban sehingga mengakibatkan dampak negatif yang sangat berarti menurut Perjanjian ini.
- (2) Pengakhiran Perjanjian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak menghapuskan kewajiban-kewajiban PARA PIHAK yang telah timbul dan belum dilaksanakan sampai saat berakhirnya Perjanjian ini, dan oleh karenanya PIHAK yang masih mempunyai hak dan kewajiban yang belum dipenuhi dan dilaksanakan terhadap PIHAK lainnya tetap terikat atas pelaksanaan hak-hak dan kewajiban-kewajiban yang diperjanjikan dalam Perjanjian ini.

**Pasal 10**  
**PEMANTAUAN DAN EVALUASI**

- (1) Pemantauan dan evaluasi pelaksanaan Perjanjian ini dilakukan secara berkala sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan sekali secara bersama-sama oleh PARA PIHAK.
- (2) Hasil pemantauan dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan digunakan sebagai masukan dan bahan pertimbangan dalam kerja sama selanjutnya.

**Pasal 11**  
**PENYELESAIAN PERSELISIHAN**

- (1) Perjanjian ini tunduk dan karenanya wajib ditafsirkan menurut ketentuan dan peraturan perundang-undangan Republik Indonesia.
- (2) PARA PIHAK sepakat bahwa setiap dan semua perselisihan yang mungkin timbul sebagai akibat dari penafsiran dan/atau pelaksanaan Perjanjian ini akan diselesaikan secara musyawarah untuk mufakat.
- (3) PARA PIHAK sepakat bahwa terhadap perselisihan yang tidak dapat diselesaikan secara musyawarah untuk mufakat sebagaimana dimaksud pada ayat (2) akan diselesaikan melalui Pengadilan Negeri Tangerang.

--	--	--

  
PIHAK KESATU

--	--	--

  
PIHAK KEDUA

**Pasal 12**  
**KEADAAN KAHAR**

- (1) Kewajiban salah satu PIHAK dalam Perjanjian ini akan ditangguhkan sepanjang dan selama pelaksanaannya terhalang oleh persengketaan perburuhan, musibah/bencana alam, perubahan terhadap peraturan perundang-undangan/kebijakan pemerintah, perang atau keadaan yang timbul dari atau sebagai akibat perang, yang dinyatakan maupun yang tidak, huru hara, tindakan sabotase oleh teroris atau tindak pidana lainnya, makar atau pemberontakan, kebakaran, peledakan, gempa bumi, badai, banjir, letusan gunung berapi, kekeringan atau kondisi cuaca yang luar biasa buruk, kecelakaan atau sebab-sebab lain yang sejenis (selanjutnya disebut "Keadaan Kahar").
- (2) Dalam hal terjadi Keadaan Kahar PARA PIHAK setuju bahwa PIHAK yang tidak terkena Keadaan Kahar tidak dapat mengajukan tuntutan hukum apapun terhadap PIHAK yang terkena Keadaan Kahar.
- (3) PIHAK yang terkena Keadaan Kahar wajib memberitahukan Keadaan Kahar tersebut secara tertulis dan menjelaskan kejadian dan akibat yang terjadi serta tindakan-tindakan maksimal yang telah dilakukan untuk memenuhi ketentuan sesuai dengan Perjanjian ini kepada PIHAK lainnya paling lambat 14 (empat belas) hari kalender setelah terjadinya Keadaan Kahar.
- (4) Apabila peristiwa keadaan kahar tersebut berlangsung terus menerus hingga melebihi jangka waktu 30 (tiga puluh hari) kalender, maka PARA PIHAK sepakat untuk meninjau kembali Perjanjian ini.

**Pasal 13**  
**KERAHASIAAN DATA DAN/ATAU INFORMASI**

- (1) Kecuali diwajibkan oleh peraturan perundang-undangan yang berlaku, tidak ada satu PIHAK pun dalam Perjanjian ini yang dibenarkan untuk mengungkapkan isi dari Perjanjian ini dan/atau memanfaatkan data dan/atau informasi yang digunakan dalam pelaksanaan Perjanjian ini, yang bersifat teknis maupun komersial dalam bentuk apapun.
- (2) Data dan/atau informasi rahasia dapat disampaikan dan dipakai oleh PARA PIHAK, penasihat profesional, manajemen, personil dan subkontraktor ataupun pihak-pihak lain yang perlu untuk mengetahui dan menggunakan data dan/atau informasi rahasia dengan ketentuan pihak-pihak lain tersebut mendapat persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PARA PIHAK.
- (3) Jika diperlukan dalam pelaksanaan Perjanjian ini, PARA PIHAK sepakat untuk selanjutnya menandatangani Perjanjian Kerahasiaan yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

**Pasal 14**  
**KEKAYAAN INTELEKTUAL**

- (1) Setiap Kekayaan Intelektual yang dibawa oleh masing-masing PIHAK dalam melaksanakan Perjanjian ini tetap menjadi milik PIHAK yang membawa Kekayaan Intelektual tersebut.
- (2) PIHAK yang membawa kekayaan intelektual yang telah ada sebelum Perjanjian ini berlaku, harus memastikan bahwa kekayaan intelektual dimaksud tidak melanggar

--	--	--

  
PIHAK KESATU

--	--	--

  
PIHAK KEDUA

kekayaan intelektual pihak lain dan wajib bertanggung jawab terhadap setiap klaim dari pihak lain menyangkut pelaksanaan kekayaan intelektual bawaan dimaksud.

- (3) Apabila dalam pelaksanaan kegiatan berdasarkan Perjanjian ini menghasilkan kekayaan intelektual baru, maka menjadi milik bersama PARA PIHAK yang akan diatur lebih lanjut dengan perjanjian tersendiri.
- (4) Transfer teknologi dan/atau komersialisasi atas kekayaan intelektual sebagaimana dimaksud pada ayat (3) akan dilaksanakan oleh PARA PIHAK.

#### **Pasal 15 PUBLIKASI**

- (1) PARA PIHAK berhak untuk melakukan publikasi informasi terkait proses dan/atau hasil dari pelaksanaan kegiatan berdasarkan Perjanjian ini sepanjang informasi tersebut bukan merupakan informasi yang bersifat rahasia.
- (2) PARA PIHAK dalam melakukan publikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib:
  - a. memperoleh persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PIHAK lainnya;
  - b. memastikan bahwa publikasi yang dilakukan tidak merugikan PIHAK lainnya; dan
  - c. mencantumkan bahwa proses dan/atau hasil dari pelaksanaan kegiatan diperoleh dari kegiatan bersama PARA PIHAK yang penulisannya memperhatikan etika publikasi yang berlaku.
- (3) Tidak ada satupun PIHAK dalam Perjanjian ini dapat menggunakan identitas, logo dan/atau ciri pengenal milik PIHAK lainnya, untuk publikasi dan atau kegiatan apapun tanpa memperoleh persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PIHAK lainnya.

#### **Pasal 16 PERUBAHAN**

Hal-hal yang belum diatur serta perubahan yang diperlukan dalam Perjanjian ini akan diatur dan ditetapkan kemudian dalam amendemen dan/atau adendum yang disepakati oleh PARA PIHAK serta merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Demikian Perjanjian ini dibuat dalam rangkap 2 (dua) asli dan bermeterai cukup, masing-masing berlaku sebagai aslinya dan mempunyai kekuatan hukum yang sama.

**PIHAK KESATU**



**Dr. Eng. AAM MUHARAM, M.T.**

**PIHAK KEDUA**



**Prof. Dr. ANDOKO, S.T., M.T.**

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

LAMPIRAN

**KERANGKA ACUAN KERJA  
PERJANJIAN KERJA SAMA  
ANTARA  
PUSAT RISET TEKNOLOGI TRANSPORTASI  
ORGANISASI RISET ENERGI DAN MANUFAKTUR  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
DAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
TENTANG  
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *MIXED REALITY* DAN  
*ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK PENDIDIKAN VOKASI MARITIM**


NOMOR : 269/V/KS/07/2025


NOMOR : 29.7.1/UN32.5/KS/2025

TANGGAL : 29 Juli 2025

**I. INFORMASI PARA PIHAK**

<b>PIHAK KESATU</b>	
Nama Instansi	: Pusat Riset Teknologi Transportasi Organisasi Riset Energi dan Manufaktur Badan Riset dan Inovasi Nasional
Alamat	: Gedung 720 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Jalan Raya Puspiptek 60, Tangerang Selatan 15310
No. Telepon	: 0813 1896 6400
Email	: prtt@brin.go.id
Alamat Website	: www.brin.go.id
Nama Penanda tangan	: Dr. Eng. Aam Muharam, M.T.
Jabatan Penanda Tangan	: Kepala Pusat Riset Teknologi Transportasi
Penanggung Jawab Kegiatan	: Dr. Ir. Abdul Kadir, M.Eng.
Jabatan Penanggung Jawab	: Perekayasa Ahli Utama
Telepon Penanggung Jawab	: 0815 8618 1666
Email Penanggung Jawab	: abdu014@brin.go.id
Personel Pelaksana/Tim Riset	: 1. Nanda Yustina S.Kom., M.Kom. (Perekayasa Ahli Pertama) 2. Ade R. Ispandiari, S.T. (Perekayasa Ahli Muda) 3. Ir. Abdul Muis (Perekayasa Ahli Utama) 4. Ir. Waluyo, M.Eng. (Perekayasa Ahli Utama) 5. Muh. Mulyadi Agus Widodo, S.E., M.M. (Perekayasa Ahli Madya) 6. Nanda Ithasi Gutami, S.T. (Perekayasa Ahli Pertama) 7. Ir. Kunto Ismoyo, M.T. (Perekayasa Ahli Utama) 8. Ir. Muhajirin, M.M. (Perekayasa Ahli Utama) 9. Ir. Farid Arif Binaruno, M.Eng. (Perekayasa Ahli Utama)

  
PIHAK KESATU

  
PIHAK KEDUA

10. Dewi Kartikasari, S.T. (Perekayasa Ahli Madya)
11. Dr. Ir. Hariyanto, M. Eng. (Perekayasa Ahli Madya)
12. Drs. Kusno Ajidarmo, M.E. (Perekayasa Ahli Madya)
13. Siti Sadiyah, S.T. (Perekayasa Ahli Madya)
14. Hendra Palebangan, S.T., M.T. (Perekayasa Ahli Muda)
15. Annissa Roschyntawati, S.T., M.Sc. (Perekayasa Ahli Muda)
16. Zulfa Qonita, S.Si. (Perekayasa Ahli Pertama)
17. Noor Muhammad Ridha Fuadi, S.T., M.Sc. (Perekayasa Ahli Pertama)
18. Prof. Dr. Iskandar Agung, M.Si. (Peneliti Ahli Utama)
19. Dr. Hastangka, S.Fil., M.Phil. (Peneliti Ahli Muda)


#### PIHAK KEDUA


Nama Instansi	: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang
Alamat	: Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65145
No. Telepon	: (0341) 565307
Email	: info@um.ac.id
Alamat Website	: https://ft.um.ac.id/
Nama Penanda tangan	: Prof. Dr. Andoko, S.T., M.T.
Jabatan Penanda Tangan	: Dekan Fakultas Teknik
Penanggung Jawab Kegiatan	: Muhammad Iqbal Akbar, S.ST., M.MT.
Jabatan Penanggung Jawab	: Dosen Departemen Teknik Elektro dan Informatika
Telepon Penanggung Jawab	: 0819 4557 7735
Email Penanggung Jawab	: Iqbal.akbar.ft@um.ac.id
Personel Pelaksana/Tim Riset	: Prof. Dr. Andoko, S.T., M.T. (Guru Besar)

## II. LATAR BELAKANG KERJA SAMA

Teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, membawa kita ke era revolusi industri berikutnya, *Society 5.0*, di mana transformasi teknologi didorong oleh nilai dan tujuan tertentu. Dalam konteks pendidikan, integrasi teknologi terbaru menjadi kebutuhan yang tidak terhindarkan untuk generasi saat ini. Proses pembelajaran berbasis pengalaman dan interaksi langsung (*hands-on learning*) memberikan peluang bagi siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam melalui eksplorasi dan pembelajaran mandiri. Metode ini tidak hanya meningkatkan hasil pembelajaran tetapi juga membangun kepercayaan diri mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja, menjadikannya sangat relevan untuk pendidikan vokasi.

Sementara itu, dalam mencapai Visi Indonesia Emas 2045 sebagai negara nusantara yang berdaulat, maju, dan berkelanjutan, sektor maritim memiliki peran strategis. Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045, pembangunan sektor maritim mencakup pengembangan ekonomi kelautan yang berkelanjutan. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat potensi

  
 PIHAK KESATU

  
 PIHAK KEDUA

ekonomi maritim Indonesia mencapai USD 1.338 miliar per tahun atau lebih dari Rp 20.000 triliun. Untuk mendukung pengembangan sektor ini, salah satu prioritas utama adalah menyiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) unggul di bidang maritim melalui pendidikan yang inovatif. Hal ini juga selaras dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) Indonesia, yakni meningkatkan kualitas pendidikan untuk mencetak SDM unggul yang berdaya saing global.

Namun, tantangan besar masih dihadapi dalam ketersediaan SDM maritim dan perkapalan di Indonesia. Ikatan Perusahaan Industri Kapal dan Lepas Pantai Indonesia (Iperindo) mengungkapkan bahwa kebutuhan SDM untuk reparasi kapal terus meningkat setiap tahunnya. Saat ini, jumlah kapal yang naik *dock* mencapai 30 ribu unit per tahun, tetapi SDM yang mampu dipasok oleh Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (BPSDMI Kemenperin) hanya sekitar 1.000 orang per tahun. Kondisi ini menunjukkan kesenjangan signifikan antara kebutuhan dan ketersediaan tenaga kerja terampil di sektor ini.

Di dunia pendidikan Indonesia, program pendidikan yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan dengan keahlian dan keterampilan siap kerja, serta mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pekerjaan tertentu adalah pendidikan vokasi. Dalam pendidikan vokasi, khususnya maritim seperti teknik perkapalan atau teknologi kelautan, salah satu yang menjadi tantangan utama adalah membantu mahasiswa memahami konsep-konsep abstrak seperti stabilitas, tahanan, dan propulsi kapal. Konsep-konsep ini sulit dipahami hanya melalui teori, sehingga diperlukan pendekatan inovatif yang dapat menghubungkan teori dengan visualisasi dan aplikasi langsung. Teknologi *Mixed Reality* (MR) yang mampu menggabungkan dunia nyata dan virtual secara interaktif, menawarkan solusi yang efektif. Teknologi ini tidak hanya mempermudah visualisasi desain kapal dalam bentuk tiga dimensi tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang imersif dan minim risiko, menjadikannya sangat relevan untuk pendidikan teknik.

Seiring dengan teknologi MR, *Artificial Intelligence* (AI) juga memainkan peran penting dalam transformasi pendidikan vokasi. AI merupakan teknologi komputasi yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat prediksi atau keputusan secara otomatis. Dalam konteks pembelajaran desain kapal, AI dapat digunakan untuk memprediksi ukuran utama kapal, kebutuhan daya mesin, dan estimasi berat baja yang diperlukan berdasarkan parameter desain yang diberikan. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksplorasi desain yang lebih cepat dan akurat, serta memahami konsekuensi teknis dari setiap perubahan desain. Integrasi AI dalam modul pembelajaran berbasis MR yang berbentuk perangkat lunak (*software*) akan memperkaya pengalaman belajar mahasiswa dengan menyediakan umpan balik berbasis data secara *real-time*, sehingga mereka dapat mengambil keputusan desain secara lebih terinformasi dan mendekati kondisi nyata di dunia industri.

MR dan AI telah banyak digunakan di berbagai tingkat pendidikan, mulai dari pendidikan dasar hingga universitas, untuk meningkatkan pengalaman belajar, memperbaiki hasil pembelajaran, dan meminimalkan risiko dalam eksperimen yang kompleks. Namun, penerapannya di pendidikan vokasi khususnya pendidikan maritim, masih minim. Padahal, teknologi ini memiliki potensi besar untuk mendukung kebutuhan kaderisasi SDM maritim yang lebih unggul, relevan, dan siap bersaing di dunia kerja.

Berdasarkan hal tersebut, Pusat Riset Teknologi Transportasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (PRTT BRIN) bersama Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang (FT UM) khususnya Departemen Teknik Elektro dan Informatika (DTEI) akan melakukan riset yang mengintegrasikan teknologi MR dan AI ke dalam pembelajaran vokasi maritim dalam bentuk modul pembelajaran. BRIN memiliki periset-periset berpengalaman dalam bidang-bidang yang dapat memberikan kontribusi untuk mendukung keberlangsungan aktivitas riset, khususnya periset dari PRTT yang memiliki kepakaran di bidang perkapalan dan kecerdasan buatan. Selain PRTT, riset ini juga melibatkan periset dari Pusat Riset Teknologi Hidrodinamika (PRTH) yang berpengalaman di bidang desain kapal, dan Pusat Riset Pendidikan (PRP) yang memiliki kepakaran dalam pengembangan kurikulum. Sementara FT UM, khususnya DTEI berpengalaman dalam perancangan, pengembangan, dan aplikasi teknologi seperti pemrograman komputer, yang mencetak lulusan kompeten untuk berkontribusi dalam pengembangan teknologi di era digital global.

Riset ini akan menjawab tantangan kekurangan SDM di sektor maritim dan perkapalan dengan meningkatkan kompetensi mahasiswa, terutama dalam menghadapi era *Society 5.0*. Inovasi ini tidak hanya mendukung peningkatan literasi teknologi tetapi juga memperkuat kapasitas pendidikan tinggi untuk mencetak lulusan yang mampu berkontribusi pada pengembangan ekonomi maritim Indonesia secara berkelanjutan. Diharapkan Indonesia dapat mempercepat transformasi sektor transportasi perairan menuju sistem transportasi yang lebih modern, aman, efisien, dan ramah lingkungan, sehingga mendukung perekonomian nasional dan kesejahteraan masyarakat di seluruh nusantara.

### III. TUJUAN KERJA SAMA

Kerja sama ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran desain kapal berbasis MR dan AI.

### IV. AREA/FOKUS BIDANG KERJA SAMA

Bidang teknologi *mixed reality* (MR) dan *artificial intelligence* (AI).


### V. LOKASI PELAKSANAAN KEGIATAN


1. Kegiatan pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan fitur, dan validasi modul pembelajaran dilakukan di PRTT BRIN, Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Jl. Raya Puspiptek 60, Kota Tangerang Selatan 15310.
2. Kegiatan pembuatan desain 3D kapal, pengembangan dan dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran dilakukan di DTEI, FT UM, Jl. Semarang, No. 5, Sumpersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65145.

### VI. AKTIVITAS KERJA SAMA

Aktivitas pada kerja sama ini meliputi:

- a. studi literatur;
- b. koordinasi kegiatan;
- c. pengumpulan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif *stakeholder* (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah);
- d. analisis kebutuhan pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI;

  
PIHAK KESATU

  
PIHAK KEDUA

- e. perancangan fitur MR dan AI dalam modul pembelajaran;
- f. pembuatan desain 3D kapal dalam modul pembelajaran;
- g. pengembangan modul pembelajaran;
- h. validasi modul pembelajaran;
- i. dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran;
- j. pemantauan dan evaluasi kegiatan;
- k. penyusunan draf kekayaan intelektual;
- l. penyusunan draf karya tulis ilmiah; dan
- m. penyusunan laporan akhir kegiatan.

**VII. KONTRIBUSI**

**PIHAK KESATU:**

- a. melakukan pengumpulan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif *stakeholder* (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah);
- b. melakukan analisis kebutuhan pengembangan modul pembelajaran berbasis MR dan AI; dan
- c. melakukan perancangan fitur MR dan AI dalam modul pembelajaran.

**PIHAK KEDUA:**

- a. membuat desain 3D kapal dalam modul pembelajaran;
- b. melakukan pengembangan modul pembelajaran; dan
- c. memberikan dukungan teknis pasca pengembangan modul pembelajaran.


**PARA PIHAK:**


- a. melakukan studi literatur;
- b. melakukan koordinasi kegiatan;
- c. melakukan validasi modul pembelajaran;
- d. melakukan pemantauan dan evaluasi;
- e. menyusun draf kekayaan intelektual;
- f. menyusun draf karya tulis ilmiah; dan
- g. menyusun laporan akhir kegiatan.

**VIII. DURASI KERJA SAMA**

Kerja sama dilaksanakan selama 1 (satu) tahun dengan jadwal kegiatan sebagai berikut:

NO	KEGIATAN	PIHAK	BULAN KE-												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. Tahap Persiapan</b>															
	a. studi literatur	PARA PIHAK													
	b. koordinasi kegiatan	PARA PIHAK													
<b>2. Tahap Pelaksanaan</b>															
	a. pengumpulan data terkait kurikulum pembelajaran maritim dari perspektif <i>stakeholder</i> (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah)	KESATU													
	b. analisis kebutuhan	KESATU													

  
PIHAK KESATU

  
PIHAK KEDUA



PHAK KEDUA				
NO	URAIAN	KUANTITAS	HARGA (Rp)	JUMLAH (Rp)
1	perangkat komputer dan biaya komputasi pengembangan MR dan AI	1 paket	10.000.000	10.000.000
2	pembuatan desain 3D kapal dalam modul pembelajaran	1 paket	10.000.000	10.000.000
3	pengembangan modul pembelajaran	1 paket	10.000.000	10.000.000
4	validasi modul pembelajaran	1 paket	5.000.000	5.000.000
5	publikasi ilmiah	1 paket	20.000.000	20.000.000
<b>TOTAL RAB (IN-KIND)</b>				<b>55.000.000</b>



Dr. Eng. AAM MUHARAM, M.T.



Prof. Dr. ANDOKO, S.T., M.T.

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

Paraf : Perjanjian Kerja Sama antara Pusat Riset Teknologi Transportasi, Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang tentang Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Mixed Reality* dan *Artificial Intelligence* untuk Pendidikan Vokasi Maritim.

<p>Koordinator Layanan Hukum dan Kerja Sama, Kawasan Multi Unit Kerja Serpong</p> <p>Yati Suryati, S.Sos., M.Si. NIP. 198003222005022002</p>	
<p>Kepala Biro Hukum dan Kerja Sama</p> <p>Tri Sundari, S.Si., Apt., M.HS. NIP. 198002252003122001</p>	



Dokumen ini diandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSR, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code