



**PERJANJIAN KERJA SAMA
ANTARA
PUSAT RISET TEKNOLOGI KESELAMATAN, METROLOGI DAN MUTU NUKLIR
ORGANISASI RISET TENAGA NUKLIR
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
DAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
TENTANG
RISET PEMANFAATAN DAN PENDAYAGUNAAN TEKNOLOGI *BORON NEUTRON
CAPTURE THERAPY* BERBASIS *CYCLOTRON***

NOMOR : 516/V/KS/12/2024

NOMOR : 2064.11/Un.02/DST/KS.00.1/11/2024

Perjanjian Kerja Sama tentang Riset Pemanfaatan dan Pendayagunaan Teknologi *Boron Neutron Capture Therapy* Berbasis *Cyclotron* (selanjutnya disebut "Perjanjian") ini dibuat pada hari Senin, tanggal dua bulan Desember tahun dua ribu dua puluh empat (02-12-2024), bertempat di Tangerang Selatan, yang bertanda tangan di bawah ini:

- I. **Dr. Rer. Biol. Hum. HERU PRASETIO, M.Si.**, selaku Kepala Pusat Riset Teknologi Keselamatan, Metrologi dan Mutu Nuklir, Organisasi Riset Tenaga Nuklir Badan Riset dan Inovasi Nasional berdasarkan Surat Keputusan Kepala BRIN Nomor 1466/KP/2022 tanggal 6 April 2022, berkedudukan di Gedung 720 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Jalan Puspiptek Raya 60, Kota Tangerang Selatan 15310, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama jabatannya, selanjutnya disebut "PIHAK KESATU";
- II. **Prof. Dr. Dra. Hj. KHURUL WARDATI, M.Si.**, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi - Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, berdasarkan Surat Keputusan Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Nomor 166.1. TAHUN 2024 Tanggal 17 September 2024, berkedudukan di Jalan Laksda Adisucipto, Papringan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama jabatannya, untuk 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 di bawah Organisasi Riset Tenaga Nuklir BRIN yang mempunyai tugas melaksanakan tugas teknis penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan, serta invensi dan inovasi, dan penyelenggaraan ketenaganukliran di bidang teknologi keselamatan, metrologi, dan mutu nuklir sesuai dengan pasal 22 dan pasal 23 Peraturan BRIN Nomor 15 Tahun 2023 tentang Perubahan


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

atas Peraturan Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 6 Tahun 2022 tentang Tugas, Fungsi dan Struktur Organisasi Riset Tenaga Nuklir;

2. bahwa PIHAK KEDUA adalah salah satu fakultas di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang melakukan kegiatan pengajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat bidang biomedis;
3. bahwa yang dimaksud dengan Teknologi *Boron Neutron Capture Therapy* adalah suatu *theraphy* kanker berbasis *cell targeted* sehingga tidak perlu fraksinasi;
4. bahwa yang dimaksud dengan *Cyclotron* adalah suatu alat yang menghasilkan partikel proton, yang selanjutnya akan berinteraksi dengan target berilium untuk menghasilkan neutron.
5. bahwa yang dimaksud dengan *ethical clearance* adalah suatu instrumen untuk mengukur keberterimaan secara etik suatu rangkaian proses riset;
6. bahwa yang dimaksud dengan Riset Pemanfaatan dan Pendayagunaan Teknologi *Boron Neutron Capture Therapy* Berbasis *Cyclotron* dalam Perjanjian ini adalah seluruh rangkaian kegiatan dari koordinasi kegiatan riset; studi literatur; penyiapan data sampel pasien; penyediaan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi); penyediaan software *Particle Heavy Ion Transport System* (PHITS); pengumpulan *coincidence* data sampel; pengujian analisis dosis 12 jenis kanker dengan terapi BNCT, Proton, Carbon dan Hadron Ion; *Focus Group Discussion* analisis hasil pengujian; seminar nasional/internasional; pemantauan dan evaluasi; penyusunan draf kekayaan intelektual; penyusunan karya tulis ilmiah; dan penyusunan laporan akhir kegiatan, selanjutnya disebut dengan "Riset".

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas sesuai dengan kedudukan dan kewenangan masing-masing, PARA PIHAK menyatakan sepakat mengikatkan diri dalam Perjanjian untuk mengoptimalkan prinsip kemitraan yang saling memberikan manfaat 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 untuk melaksanakan kerja sama Riset.
- (2) Tujuan Perjanjian ini adalah untuk menghasilkan data hasil *coincidence* dari semua organ manusia yang terkait dengan 12 jenis kanker menggunakan terapi *Boron Neutron Capture*, Proton, Carbon Ion dan Hadron.

Pasal 2 RUANG LINGKUP

Ruang lingkup kegiatan pada Perjanjian ini meliputi:

- a. Kegiatan Riset:
 1. koordinasi kegiatan riset;
 2. studi literatur;
 3. penyiapan data sampel pasien;
 4. penyediaan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi);
 5. penyediaan software *Particle Heavy Ion Transport System* (PHITS)


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

6. pengumpulan coincidence data sampel;
 7. pengujian analisis dosis 12 jenis kanker dengan terapi BNCT, Proton, Carbon dan Hadron Ion;
 8. *Focus Group Discussion* analisis hasil pengujian;
 9. seminar nasional/internasional;
 10. pemantauan dan evaluasi;
 11. penyusunan draf kekayaan intelektual;
 12. penyusunan karya tulis ilmiah; dan
 13. penyusunan laporan akhir kegiatan.
- b. diseminasi hasil Riset yang meliputi kegiatan seminar, *workshop*, kuliah umum dan *focus group discussion*;
 - 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 menunjuk : Prof. Ir. Y. Sardjono, APU
 PIHAK KEDUA menunjuk : Dr. Nita Handayani, M.Si.
- (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 Keselamatan, Metrologi dan Mutu Nuklir, Organisasi Riset Tenaga Nuklir, Badan Riset dan Inovasi Nasional dan/atau Keputusan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi - Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- (6) Apabila salah satu dari PARA PIHAK berkehendak untuk melibatkan pihak lain dalam pelaksanaan kegiatan Perjanjian ini, maka dibutuhkan persetujuan tertulis PIHAK lainnya.
- (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.

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

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 Keselamatan, Metrologi dan Mutu Nuklir

U.p. : Prof. Ir. Y. Sardjono, APU

Alamat : Gedung 720, Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Jalan Puspiptek
Raya 60, Tangerang Selatan 15314, Banten

Telepon : 0813 8037 8078

E-mail : prtkmn@brin.go.id/ yoha001@brin.go.id

PIHAK KEDUA

Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

U.p. : Dr. Nita Handayani, M.Si.

Alamat : Jalan Laksda Adisucipto, Papringan, Caturtunggal, Kec. Depok,
Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Telepon : 0812 2722 3305

E-mail : fst@uin-suka.ac.id/ nitahandayani@yahoo.com

- (2) Korespondensi dianggap telah dikirimkan:
- dengan adanya tanda terima tertulis yang ditandatangani oleh penerima jika korespondensi tersebut diserahkan langsung;
 - dengan lewatnya 7 (tujuh) hari kalender sejak tanggal pengiriman surat; atau
 - 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 perubahan 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) PIHAK KESATU mempunyai hak dan kewajiban sebagai berikut:
- Hak PIHAK KESATU:
Menggunakan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi).
 - Kewajiban PIHAK KESATU:
 - melakukan penyiapan data sampel pasien; dan
 - menyediakan *software* PHITS.
- (2) PIHAK KEDUA mempunyai hak dan kewajiban sebagai berikut:
- Hak PIHAK KEDUA:
 - mendapatkan data sampel pasien; dan


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

2. menggunakan *software* PHITS.
 - b. Kewajiban PIHAK KEDUA:
Menyediakan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi).
- (3) PARA PIHAK mempunyai kewajiban sebagai berikut:
1. melakukan koordinasi kegiatan riset;
 2. melakukan studi literatur;
 3. mengumpulkan coincidence data sampel;
 4. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan BNCT untuk kanker : serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
 5. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan Proton Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
 6. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan Carbon Ion Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
 7. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan Hadron Ion Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
 8. melaksanakan FGD analisis hasil pengujian;
 9. melaksanakan seminar nasional/internasional;
 10. melakukan pemantauan dan evaluasi;
 11. menyusun draf kekayaan intelektual;
 12. menyusun draf karya tulis ilmiah; dan
 13. menyusun laporan akhir kegiatan.

Pasal 6 PEMBIAYAAN

Segala pembiayaan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan Perjanjian ini dibebankan pada 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 3 (tiga) 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.

--	--	--

PIHAK KESATU

--	--	--

PIHAK KEDUA

Pasal 8
PENGAKHIRAN

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


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

- (3) PARA PIHAK sepakat bahwa terhadap perselisihan yang tidak dapat diselesaikan secara musyawarah untuk mufakat sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dalam kurun waktu 30 hari kerja, maka perselisihan akan diselesaikan melalui Pengadilan Negeri Tangerang.

Pasal 12
KEADAAN KAHAR

- (1) Kewajiban salah satu PIHAK dalam Perjanjian ini akan ditangguhkan sepanjang dan selama pelaksanaannya terhalang langsung oleh persengketaan perburuhan, musibah/bencana alam, perubahan terhadap peraturan perundang-undangan/kebijakan Pemerintah Republik Indonesia, 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 di luar kuasa PARA PIHAK (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 disepakati oleh PARA PIHAK, penasihat profesional, manajemen, personil dan subkontraktor ataupun pihak-pihak lain yang perlu untuk mengetahui dan menggunakan data dan/atau informasi rahasia.
- (3) Pihak-pihak lain sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tersebut harus mendapat persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PARA PIHAK.
- (4) Jika diperlukan dalam pelaksanaan Perjanjian ini, PARA PIHAK sepakat untuk selanjutnya menandatangani Perjanjian Kerahasiaan yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

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 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
PEMANFAATAN

- (1) Data dan Informasi hasil Riset yang dihasilkan dari Perjanjian ini menjadi milik PARA PIHAK.
- (2) Pemanfaatan dan pengembangan hasil dari Perjanjian ini oleh masing-masing PIHAK dan/atau PIHAK lainnya hanya dapat dilakukan setelah mendapat persetujuan secara tertulis dari PARA PIHAK.

Pasal 17
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.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

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. Rer. Biol. Hum. HERU PRASETIO,
M.Si.

PIHAK KEDUA,



Prof. Dr. Dra. Hj. KHURUL WARDATI,
M.Si.

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

LAMPIRAN

**KERANGKA ACUAN KERJA
PERJANJIAN KERJA SAMA
ANTARA
PUSAT RISET TEKNOLOGI KESELAMATAN METROLOGI DAN MUTU NUKLIR
ORGANISASI RISET TEKNOLOGI NUKLIR
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
DAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
TENTANG
RISET PEMANFAATAN DAN PENDAYAGUNAAN TEKNOLOGI *BORON NEUTRON
CAPTURE THERAPY* BERBASIS *CYCLOTRON***

NOMOR : 516/V/KS/12/2024

NOMOR : 2064.11/Un.02/DST/KS.00.1/11/2024

TANGGAL : 02 Desember 2024

I. INFORMASI PARA PIHAK

PIHAK KESATU	
Nama Instansi	: Pusat Riset Teknologi Keselamatan Metrologi dan Mutu Nuklir, Organisasi Riset Teknologi Nuklir, Badan Riset dan Inovasi Nasional
Alamat	: Gedung 720, KST B.J. Habibie, Jalan Puspipetek Raya 60, Tangerang Selatan 15310
No. Telepon	: 0811 1064 6841
Email	: prtkmnm@brin.go.id
Alamat Website	: brin.go.id
Nama Penanda tangan	: Dr. Rer. Biol. Hum. Heru Prasetyo, M.Si.
Jabatan Penanda Tangan	: Kepala Pusat Riset Teknologi Keselamatan Metrologi dan Mutu Nuklir
Nama Koordinator Kegiatan	: Prof. Ir. Y. Sardjono, APU
Jabatan Koordinator	: Peneliti Ahli Utama
No. Telepon Koordinator	: 0813 8037 8078
Email Koordinator	: yoha001@brin.go.id
Anggota Tim Pelaksana	: 1. Dr. Rer. Biol. Hum. Heru Prasetyo, M.Si. (Peneliti Ahli Madya) 2. Prof. Dr. Susilo Widodo (Peneliti Ahli Utama) 3. Dr. Nunung Nuraini (Peneliti Ahli Madya) 4. Nur Rahmah Hidayati, M.Sc. (Peneliti Ahli Muda) 5. Syarifatul Ulya, S.Si., M.Si. (Peneliti Ahli Pertama) 6. Ir. Isman Mulyadi Triatmoko (Peneliti Ahli Madya) 7. Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng. (Peneliti Ahli Madya) 8. Zuhdi Ismail, MSc. (Peneliti Ahli Muda) 9. Fendinugroho, M.Sc. (Pengembang Teknologi Nuklir Ahli Muda)


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

PIHAK KEDUA	
Nama Instansi	: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Alamat	: Jalan Laksda Adisucipto, Papringan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281
No. Telepon	: (0274) 519739
Email	: fst@uin-suka.ac.id
Alamat Website	: https://uin-suka.ac.id
Nama Penanda Tangan	: Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
Jabatan Penanda tangan	: Dekan Fakultas Sains dan Teknologi - Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Nama Koordinator Kegiatan	: Dr. Nita Handayani, M.Si.
Jabatan Koordinator	: Lektor Kepala
No. Telepon Koordinator	: 0812 2722 3305
Email Koordinator	: nitahandayani@yahoo.com
Anggota Tim Pelaksana	: 1. Anis Yuniarti, S.Si. M.Si, Ph.D. (Lektor) 2. Dr. Asih Melati, S.Si, M.Sc. (Lektor)

II. LATAR BELAKANG KERJA SAMA

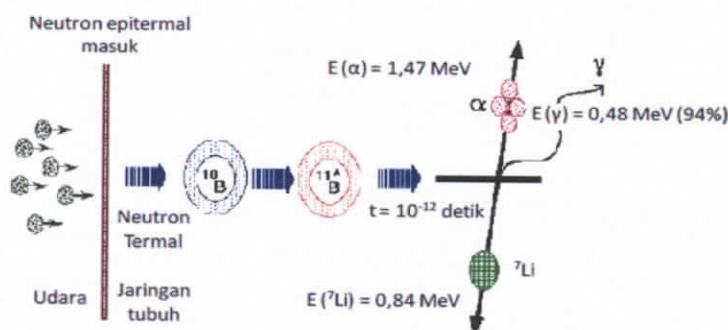
Berdasarkan data Globocan tahun 2020, jumlah penderita kanker di dunia meningkat drastis dengan perkiraan tambahan hampir 19,3 juta kasus. Dari 19,3 juta kasus kanker tersebut, sekitar 10 juta diantaranya meninggal dunia. Artinya beban kanker dunia menjadi sangat besar baik dari segi kesehatan masyarakat maupun ekonomi. Bahkan saat ini kanker menduduki peringkat pertama di dunia sebagai penyakit yang menyebabkan kematian. Beban kesehatan masyarakat yang berat ini juga diikuti dengan beban ekonomi yang juga sangat berat, yaitu diperkirakan biaya penanganan kanker sebesar 1,16 triliun USD per tahun (World Health Organization: Regional Office For Europe, 2020). Di Indonesia, berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan (Kemenkes) tahun 2020 dan data Globocan 2020, terdapat 396.914 kasus kanker dan total kematian 234.511. Artinya tingkat kematian penderita kanker di Indonesia mencapai 59%. Prevalensi kanker di Indonesia pun meningkat dari 1,4 per 1000 penduduk di tahun 2013 menjadi 1,8 per 1000 penduduk di tahun 2018. Bahkan di beberapa provinsi, prevalensi kanker sangat signifikan, misalnya di provinsi DI Yogyakarta terjadi peningkatan prevalensi kanker sebesar 4,1% pada Riskesdas 2013 dan 4,86% pada Riskesdas 2018.

Tindakan operasi yang dilanjutkan kemoterapi tidak menjamin penyembuhan kanker karena tidak mampu mematikan sel akar kanker. Untuk itu digunakan terapi dengan penyinaran radiasi tingkat tinggi (Co^{60}) secara eksternal (*radiotherapy*) dan internal (*brachytherapy*)^[3]. Pengembangan teknologi dan aplikasi *Boron Neutron Capture Therapy* (BNCT) di dunia tidak lepas dari penemuan neutron pertama kali pada tahun 1932 oleh Sir Jame Chadwick, sampai saat ini sudah tersebar di 13 negara 20 rumah sakit dan di Asia adalah Taiwan, China, Jepang, Korea Selatan. Saat ini beberapa negara di dunia sedang fokus dalam mengembangkan penelitian BNCT, karena BNCT memiliki banyak keunggulan dibandingkan terapi konvensional, kemoterapi dan radioterapi, diantaranya adalah selektivitas tinggi karena tingkatannya adalah sel, toksisitasnya rendah, jangkauan


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

partikel alfa dari hasil aktivasi Boron oleh neutron tidak melebihi diameter sel dan waktu paro yang sangat singkat. Secara sederhana prinsip dasar BNCT adalah seperti Gambar 1.



Gambar 1. Prinsip dasar pengembangan teknologi dan aplikasi BNCT

Untuk posisi sel kanker yang jaraknya lebih dalam dari permukaan tubuh maka digunakan neutron epithermal yang energinya berkisar 1 sampai dengan 10.000 eV sehingga dapat menembus jaringan 3 - 6 cm dibawah permukaan tubuh lalu mengalami moderasi hingga energinya berkurang dan menjadi *neutron thermal* lalu mengalami reaksi serapan dengan ^{10}B yang sudah terdeposit di dalam sel kanker. ^{10}B tersebut memiliki tampang lintang serapan neutron thermal sebesar 20.000 barns ($2 \times 10^{-20} \text{cm}^2$) lalu menghasilkan ^{11}B yang tidak stabil dan untuk menuju stabil maka meluruh menjadi He^4 (1,47 MeV) dan Li^7 (0,84 MeV) serta sinar gamma (0.48 MeV) dengan waktu paro 10^{-12} detik. Ada beberapa parameter dalam penentuan dosis di BNCT yang antara lain adalah dosis gamma berasal dari gamma yang ikut keluar dari kolimator neutron walaupun relatif kecil jumlahnya selain gamma yang dihasilkan dari reaksi neutron termal dengan hidrogen $^1\text{H}(n,\gamma)^2\text{H}$, reaksi neutron epithermal dengan Hidrogen $^1\text{H}(n,n')p$, reaksi tangkapan neutron dengan Carbon $^{14}\text{C}(n,p)^{14}\text{N}$ dan reaksi neutron dengan Boron $^{10}\text{B}(n,\alpha)^{11}\text{B}$.

Mengingat therapy kanker saat ini belum berbasis sel *targeted* sehingga dampak radiasi pada *Organ At Risk* (OAR) masih tinggi dan diperlukan fraksinasi untuk mengurangi paparan dosis radiasi pada OAR dibawah dosis ambang, maka penelitian, pengembangan dan penerapan BNCT perlu dikerjakan PRTKMMN-BRIN Bersama FST-UIN Sunan Kalijaga dan mitra kerja lain.

Pusat Riset Teknologi Keselamatan Metrologi dan Mutu Nuklir, Badan Riset dan Inovasi Nasional (PRTKMMN – BRIN) yang tergabung dalam kegiatan ini memiliki kompetensi dan rekam jejak dalam penelitian yang berkaitan dengan BNCT pada lima tahun terakhir serta melaksanakan tugas teknis penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan, serta invensi dan inovasi, dan penyelenggaraan ketenaganukliran di bidang teknologi keselamatan, metrologi, dan mutu nuklir.

Sementara itu Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga memiliki kompetensi di bidang radiotherapy serta SDM Muda Unggul yang mempunyai semangat tinggi, serta melakukan kegiatan pengajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat bidang biomedis. Dalam mendukung inovasi ini, PRTKMMN BRIN bekerja sama dengan FST UIN untuk mengembangkan Optimasi keselamatan dosis radiasi pada pasien, pekerja dan masyarakat sekitar fasilitas *therapy* BNCT.

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

III. TUJUAN KERJA SAMA

Kerja sama ini bertujuan untuk menghasilkan data hasil *coincidence* dari semua organ manusia yang terkait dengan 12 jenis kanker menggunakan terapi *Boron Neutron Capture*, Proton, Carbon Ion dan Hadron.

IV. AREA/FOKUS BIDANG KERJA SAMA

Area/fokus kerja sama ini di bidang teknologi *Boron Neutron Capture Therapy* berbasis cyclotron.

V. LOKASI KEGIATAN

1. Kegiatan penyiapan data sampel pasien, penyediaan *software Particle Heavy Ion Transport System* (PHITS), dan pengumpulan *coincidence* data sampel dilakukan di Pusat Riset Teknologi Keselamatan Metrologi dan Mutu Nuklir, Organisasi Riset Teknologi Nuklir, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Kawasan Sains dan Education (KSE) BRIN, jalan Babarsari Yogyakarta
2. Kegiatan penyediaan sarana laboratorium komputasi, pengujian analisis dosis terapi dengan BNCT, *Proton Therapy*, *Carbon Ion Therapy* dan *Hadron Ion Therapy* dilakukan di Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Jalan Laksda Adisucipto, Papringan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281.

VI. AKTIVITAS KERJA SAMA

Aktivitas pada kerja sama ini meliputi:

- a. koordinasi kegiatan riset;
- b. studi literatur;
- c. penyiapan data sampel pasien;
- d. penyediaan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi);
- e. penyediaan *software* PHITS (*Particle Heavy Ion Transport System*);
- f. pengumpulan *coincidence* data sampel;
- g. pengujian analisis dosis 12 jenis kanker dengan terapi BNCT, Proton, Carbon dan Hadron Ion;
- h. *Focus Group Discussion* analisis hasil pengujian;
- i. seminar nasional/internasional;
- j. pemantauan dan evaluasi;
- k. penyusunan draf kekayaan intelektual;
- l. penyusunan karya tulis ilmiah; dan
- m. penyusunan laporan akhir kegiatan.

VII. KONTRIBUSI

PIHAK KESATU:

1. melakukan penyiapan data sampel pasien; dan
2. menyediakan *software* PHITS.

PIHAK KEDUA:

Menyediakan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi).


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

PARA PIHAK

1. melakukan koordinasi kegiatan riset;
2. melakukan studi literatur;
3. mengumpulkan coincidence data sampel;
4. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan BNCT untuk kanker : serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
5. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan Proton Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
6. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan Carbon Ion Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
7. melakukan pengujian analisis dosis terapi dengan Hadron Ion Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium;
8. melaksanakan FGD analisis hasil pengujian;
9. melaksanakan seminar nasional/internasional;
10. melakukan pemantauan dan evaluasi;
11. menyusun draf kekayaan intelektual;
12. menyusun draf karya tulis ilmiah; dan
13. menyusun laporan akhir kegiatan.

VIII. DURASI KERJA SAMA

Durasi pelaksanaan kerja sama selama 3 (tiga) tahun sejak ditandatangani dengan jadwal kegiatan sebagai berikut:

NO	JENIS KEGIATAN	PIHAK	TAHUN I				TAHUN II				TAHUN III			
			Triwulan				Triwulan				Triwulan			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Tahap Persiapan													
	a. koordinasi kegiatan riset	PARA PIHAK												
	b. studi literatur	PARA PIHAK												
	c. penyiapan data sampel pasien	KESATU												
	d. penyediaan sarana laboratorium (Pusat Laboratorium Komputasi)	KEDUA												
	e. penyediaan <i>software</i> PHITS	KESATU												
	f. pengumpulan <i>coincidence</i> data sampel	PARA PIHAK												
2.	Tahap Pelaksanaan													
	a. Pengujian analisis dosis terapi dengan BNCT untuk	PARA PIHAK												

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

NO	JENIS KEGIATAN	PIHAK	TAHUN I				TAHUN II				TAHUN III			
			Triwulan				Triwulan				Triwulan			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	kanker : serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium													
	b. Pengujian analisis dosis terapi dengan Proton Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium	PARA PIHAK												
	c. Pengujian analisis dosis terapi dengan Carbon Ion Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium	PARA PIHAK												
	d. Pengujian analisis dosis terapi dengan Hadron Ion Therapy untuk kanker: serviks, payudara, paru-paru, usus besar dan rektum, kantung kemih, prostat, perut, dan rongga mulut, hati, hulu kerongkongan, kerongkongan, dan ovarium	PARA PIHAK												
	e. FGD analisis hasil pengujian	PARA PIHAK												
	f. seminar nasional/internasional	PARA PIHAK												
3	Tahap Pelaporan													
	a. pemantauan dan evaluasi	PARA PIHAK												

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

NO	JENIS KEGIATAN	PIHAK	TAHUN I				TAHUN II				TAHUN III			
			Triwulan				Triwulan				Triwulan			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	b. penyusunan draf kekayaan intelektual	PARA PIHAK												
	c. penyusunan karya tulis ilmiah	PARA PIHAK												
	d. penyusunan laporan akhir kegiatan	PARA PIHAK												

IX. OUTPUT

1. Data hasil coincidence dari semua organ manusia yang terkait dengan 12 jenis kanker menggunakan terapi BNCT, Proton, Carbon Ion dan Hadron.
2. Draft kekayaan intelektual
3. Draft karya tulis ilmiah.

X. OUTCOME

1. Termanfaatkannya hasil penelitian, pengembangan dan penerapan BNCT di fasilitas radiotherapy yang ada di Rumah Sakit.
2. Terserapnya SDM unggul di fasilitas radiotherapy yang ada di Rumah Sakit.

XI. RENCANA ANGGARAN BIAYA

A. RAB PIHAK KESATU

NO	URAIAN	KUANTI TAS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH (Rp)
1.	Penyediaan software PHITS	1 paket	100.000.000	100.000.000
2.	Data sampel pasien			
3.	FGD/seminar			
	TOTAL RAB PIHAK KESATU (IN KIND)			100.000.000

B. RAB PIHAK KEDUA

NO	URAIAN	KUANTI TAS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH (Rp)
1.	Penyediaan sarana laboratorium komputasi	1 paket	20.000.000	20.000.000
2.	FGD/seminar			
	TOTAL RAB PIHAK KEDUA (IN KIND)			20.000.000

PIHAK KESATU,



Dr. Rer. Biol. Hum. Heru Prasetyo,
M.Si.

PIHAK KEDUA,



Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati,
M.Si.

PIHAK KESATU

PIHAK KEDUA

Paraf : Perjanjian Kerja Sama antara Pusat Riset Teknologi Keselamatan, Metrologi dan Mutu Nuklir, Organisasi Riset Tenaga Nuklir, Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga tentang Riset Pemanfaatan dan Pendayagunaan Teknologi *Boron Neutron Capture Therapy* Berbasis *Cyclotron*.

Koordinator Layanan Hukum dan Kerja Sama Kawasan Multi Unit Kerja Serpong Yati Suryati, S.Sos., M.Si. NIP. 198003222005022002	 TT ELEKTRONIK
Kepala Biro Hukum dan Kerja Sama Mila Kencana NIP. 197705162001122001	 TT ELEKTRONIK



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