

# Dokumen Kurikulum 2013-2018

## Program Studi : Doktor Fisika

**Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Institut Teknologi Bandung**

	<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  Institut Teknologi Bandung</b>	<b>Kode Dokumen</b>		<b>Total Halaman</b>
		<b>Kur2013-S3-FI</b>		11 halaman
		<b>Versi</b>	4.7	4 Juli 2013

**KURIKULUM ITB 2013-2018 – PROGRAM DOKTOR**  
**Program Studi Doktor Fisika**  
**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**1. Deskripsi Umum**

**1.1 Body of Knowledge**

Fisika adalah ilmu alam dasar yang mempelajari materi dan energi serta interaksinya. Hal tersebut dilakukan melalui pengamatan, pemahaman dan prediksi fenomena alam maupun perilaku sistem buatan manusia. Secara khusus, Fisika mencoba menjawab pertanyaan mendasar tentang sifat alam semesta maupun tentang prinsip-prinsip yang lebih aplikatif dalam persoalan lingkungan dan teknologi masa kini. Ruang lingkup dari Fisika sangatlah luas dan melibatkan matematika dan perumusan teoritis, pengamatan dan percobaan, komputasi dan teknologi informasi, teknologi serta bahan. Ide-ide dan metodologi yang dikembangkan dalam Fisika juga mendorong perkembangan disiplin terkait, termasuk kimia, komputasi, rekayasa, ilmu material, matematika, kedokteran, biofisika dan ilmu-ilmu kehidupan, meteorologi, dan statistik.

Fisika adalah disiplin ilmu yang terus berkembang dalam teori dan aplikasinya. Secara khusus, hal ini ditandai dengan gagasan bahwa sistem dapat dipahami dengan mengidentifikasi beberapa kuantitas dasar yang utama, seperti energi dan momentum, dan prinsip-prinsip umum yang mengatur mereka. Terlebih lagi, beberapa konsep dasar dari kuantitas utama ini berlaku secara umum dari dunia kehidupan sehari-hari sampai skala alam semesta maupun dunia mikroskopik. Dalam pengembangan teori Fisika, untuk mendapatkan prediksi yang kuantitatif, fisika mempergunakan pemodelan matematika.

Sebagai ilmu empiris, ketrampilan dan pengetahuan mengenai metoda pengukuran merupakan bagian tak terpisahkan dalam Fisika. Kemampuan instrumentasi yang awalnya dikembangkan secara khusus untuk penelitian Fisika saat ini telah menemukan aplikasi di cabang lain dari ilmu pengetahuan, misalnya di bidang teknik, biologi dan kedokteran.

Dasar-dasar dari ilmu Fisika (atau Sains Fisik pada umumnya) adalah konsep-konsep dan teori-teori kunci yang masing-masing menjelaskan dan/atau memodelkan aspek-aspek khusus dari perilaku alam. Konsep-konsep dan teori-teori tersebut ditemukan melalui suatu metode ilmiah yang mencakup, antara lain, observasi, hipotesis, logika, dan eksperimen.

Fisika mencakup bidang-bidang utama berupa Mekanika klasik, Listrik-magnet, Termodinamika dan mekanika statistik, Mekanika kuantum dan Teori Relativitas. Mekanika klasik membahas tentang Hukum Newton, Mekanika Lagrange, Mekanika Hamiltonian, Kinematika, Statika, Dinamika, Teori Chaos, Akustik, Dinamika Fluida, dan Mekanika Kontinum. Listrik-magnet mencakup pembahasan tentang Elektrostatika, Elektrodinamika, Listrik dan Magnet, Persamaan Maxwell, dan Optik. Termodinamika dan Fisika Statistik mencakup pembahasan tentang hukum-hukum termodinamika dan aplikasinya, proses-proses termodinamika, teori kinetik gas, fungsi partisi, konsep ensemble statistik, dan hubungan antara konsep mikroskopis dan makroskopis.

Mekanika kuantum membahas tentang Formulasi Integral Lintas, Teori Hamburan, Persamaan Schrodinger, Teori Medan Kuantum, dan Mekanika Statistik Kuantum. Adapun teori relativitas membahas tentang Relativitas Khusus, Relativitas Umum, dan Persamaan Medan Einstein.

Teori-teori Fisika berfungsi menjelaskan dan/atau memodelkan perilaku-perilaku alam atau perilaku-perilaku dunia materi. Atas dasar dunia materi atau obyek yang menjadi perhatian maka Fisika dikelompokkan pula dalam beberapa bidang. Tabel di bawah menunjukkan bidang-bidang tersebut.

Fisika Materi Terkondensasi adalah bidang fisika yang berhubungan dengan sifat fisik makroskopik materi. Secara khusus, itu berkaitan dengan fase kondensasi yang muncul ketika jumlah partikel dalam suatu sistem sangat besar dan interaksi antarannya sangat kuat. Contoh yang paling sederhana dari fase terkondensasi ini adalah padatan dan cairan, yang timbul dari ikatan dan gaya elektromagnetik antara atom. Fase terkondensasi yang lebih eksotis misalnya superfluiditas dan Bose-Einstein kondensat yang ditemukan dalam sistem atom tertentu pada suhu yang sangat rendah, fase superkonduktor ditunjukkan oleh elektron konduksi dalam bahan-bahan tertentu, dan fase feromagnetik dan antiferromagnetik spin pada kisi atom. Fisika Materi Terkondensasi ini merupakan cabang terbesar

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 2 dari 11</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		

bidang Fisika saat ini. Bidang ini memiliki banyak tumpang tindih dengan kimia, ilmu material, nanoteknologi dan rekayasa.

Fisika Atom, Molekul, dan Optik (AMO) adalah bidang Fisika yang mempelajari interaksi antara materi dengan materi dan cahaya dengan materi pada skala atom dan molekul tunggal. Ketiga bidang ini dikelompokkan bersama karena saling keterkaitannya, kesamaan metode yang digunakan, dan kesamaan skala energi yang relevan. Ketiganya dapat mencakup mempergunakan pendekatan klasik, semi-klasik dan kuantum, sehingga dapat dilakukan analisis mikroskopik (berbeda dengan analisis makroskopik).

Fisika atom meninjau elektron dalam atom yang saat ini banyak penelitian berfokus pada kegiatan pengontrol kuantum, pendinginan dan pengungkapan atom dan ion, dinamika tumbukan pada suhu rendah dan dinamika dan efek korelasi elektron pada struktur. Fisika atom dipengaruhi oleh inti (misalnya pembelahan hyperfine), namun fenomena intra-nuklir seperti misalnya fisi dan fusi dianggap sebagai bagian dari fisika energi tinggi.

Fisika molekuler berfokus pada struktur beratom jamak dan interaksi internal dan eksternal dengan materi dan cahaya.

Fisika optik berfokus pada pengendalian cahaya berdasarkan sifat medan elektromagnetik dasar dan interaksinya dengan materi dalam skala mikroskopik.

Fisika Partikel (atau Fisika Energi Tinggi) adalah bidang Fisika yang meneliti dari konstituen pembangun dasar materi dan energi serta interaksi antara mereka. Bidang ini juga disebut "fisika energi tinggi" karena partikel elementer banyak yang tidak terjadi secara alami, namun diciptakan hanya selama tabrakan energi tinggi partikel lainnya. Saat ini, interaksi partikel elementer dan medannya diformulasikan dalam teori Standard Model yang menjelaskan keberadaan 12 partikel elementer pembangun materi (quark dan lepton) yang berinteraksi melalui interaksi kuat, lemah, dan elektromagnetik. Dinamika interaksi antar partikel elementer ini dijelaskan melalui pertukaran gauge boson (gluon, boson W dan Z, dan foton). Model Standar juga memprediksi adanya partikel yang dikenal sebagai Higgs boson. Pada Juli 2012, laboratorium fisika partikel Eropa CERN, telah mengumumkan terdeteksinya partikel yang memiliki karakteristik yang konsisten dengan boson Higgs ini. Selain itu, fisikawan partikel elementer dalam kajiannya telah menghasilkan berbagai teknologi pendukung seperti akselerator energi tinggi, sistem detektor, dan program komputer (khususnya pengembangan alam maya, internet) yang memiliki dampak besar dalam kehidupan dan kesejahteraan manusia. Cabang lain dari bidang Fisika Energi Tinggi yang saat ini berkembang pesat adalah Teori string yang merupakan kerangka penelitian yang mencoba untuk mengabungkan mekanika kuantum dan teori relativitas umum dalam kerangka Teori Terpadu (Grand Unified Theory) untuk menjelaskan seluruh fenomena alam semesta, teori untuk segalanya (Theory of Everything). Cabang ini berkembang dengan pesat dan bahkan memberikan banyak kontribusi pada perkembangan Matematika modern.

Astrofisika dan Astronomi adalah penerapan teori dan metode Fisika untuk mempelajari struktur bintang, evolusi bintang, asal sistem surya, dan masalah yang terkait dengan kosmologi. Karena astrofisika adalah subjek yang luas, astrofisikawan biasanya menerapkan berbagai disiplin ilmu fisika, termasuk mekanika, elektromagnetisme, mekanika statistik, termodinamika, mekanika kuantum, relativitas, fisika nuklir dan partikel, dan fisika atom dan molekul. Tantangan besar saat ini dalam bidang Astrofisika adalah penggabungan Teori Gravitasi dengan Standar Model (dengan kandidat utama Teori String dan pengembangannya) serta permasalahan awal Alam Semesta dan evolusinya melalui Teori Big Bang dengan konsep-konsep inflasi kosmik (cosmic inflation), energi gelap (dark energy) dan materi gelap (dark matter).

Di luar bidang-bidang di atas terdapat daerah-daerah penelitian Fisika yang bercampur dengan disiplin-disiplin lain. Disiplin-disiplin itu antara lain adalah: Akustik, Astronomi, Agrofisika, Biofisika, Fisika Kimia, Fisika Komputasi, Ekonofisika, Elektronika, Rekayasa, Geofisika, Sains Material, Fisika Matematika, Fisika Medis, Kimia Fisika, Kimia Kuantum, Sains Informasi Kuantum.

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-S3-FI	Halaman 3 dari 11
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		

## 1.2 Tantangan yang Dihadapi

Pada saat ini perkembangan dunia sangat cepat ditambah dengan sistem globalisasi yang berkembang menimbulkan persaingan antar bangsa yang semakin ketat. Umpamanya sistem perdagangan bebas yang semakin luas, globalisasi tenaga kerja menyebabkan kompetisi dunia kerja yang semakin keras termasuk di dalam negeri kita sendiri. Untuk menanggapi ini maka penguasaan Sains dan teknologi sangat penting dan akan mempengaruhi nasib suatu bangsa. Universitas sains tentunya harus mengikuti perkembangan dan berusaha untuk menuju pada arah standarisasi internasional.

Kepesatan perkembangan teknologi masa kini, yang sebagian besar berlandaskan ilmu fisika. Penemuan fisika dalam bidang termodinamika telah melahirkan revolusi transportasi seperti mesin bensin dan mesin diesel, lahirnya system air conditioner, dll. Revolusi dalam bidang elektronika dan telekomunikasi tak lepas dari perkembangan ilmu fisika dalam bidang kuantum yang kemudian digunakan untuk menghasilkan transistor, IC berupa MSI, kemudian LSI dan VLSI. Demikian juga kemajuan dalam bidang teori gelombang elektromagnetik memungkinkan lahirnya system komunikasi canggih seperti yang kita kenal saat ini. Penemuan fisika dalam bidang super konduktor memicu kelahiran peralatan kedokteran modern dan system transportasi canggih berbasis magnetic levitation. Penemuan dalam bidang fisika inti memungkinkan lahirnya teknologi energy canggih seperti reactor fisi nuklir dan reactor fusi nuklir, serta lahirnya berbagai peralatan kedokteran canggih seperti MRI, USG, CT SCAN, gamma camera, dll. Kedatangan era globalisasi di abad XXI menempatkan pendidikan fisika pada posisi yang sangat penting, bukan saja sekedar untuk pengembangan keilmuan, melainkan juga untuk ikut aktif menyiapkan bangsa agar dapat berkiprah di dunia bebas dan modern.

Saat ini dunia dihadapkan pada tantangan besar pada masalah energy, transportasi, pangan, dan konservasi lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian-penelitian fisika guna menghasilkan inovasi penting yang dapat memicu lahirnya system energy yang lebih sustainable, ramah lingkungan, serta ekonomis. Perkembangan dalam bidang material maju juga sangat penting guna menunjang industry, pangan, papan, transportasi dan telekomunikasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

## 1.3 Akreditasi atau Standar Kurikulum Acuan

Kurikulum Doktor Fisika disusun dengan mengacu pada standar dan kriteria lembaga akreditasi internasional yaitu lembaga akreditasi Fisika dari United Kingdom: Institute of Physics (IOP) dan lembaga akreditasi dari Jerman: ASIIN (Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik). Selain itu kurikulum yang disusun juga mengacu pada kurikulum program Pasca Sarjana Fisika di beberapa perguruan tinggi internasional seperti: Massachuset Institute of Technology (MIT), Korean Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), University of Oxford, Indian Institute of Technology (IIT), dan University of California Berkeley (UC Berkeley).

Program Studi S3 Fisika memperoleh akreditasi A dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) hingga tahun 2014 dan saat dokumen kurikulum ini disusun, sedang dalam proses reakreditasi.

## 1.4 Referensi

1. Undang Undang No. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
2. Peraturan Pemerintah No. 60/1999 tentang Pendidikan Tinggi
3. Peraturan Pemerintah No. 19/2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
4. Peraturan Pemerintah No. 66 /2010, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 17/2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Presiden No. 8/2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)
6. Peraturan Presiden No. 44/2012, tentang Institut Teknologi Bandung sebagai Perguruan Tinggi yang Diselenggarakan oleh Pemerintah
7. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional No. 232/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum PT dan Penilaian hasil Belajar Mahasiswa

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 4 dari 11</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		

8. SK Senat Akademik ITB No. 023/2002 dan No. 12/2010 tentang Harkat Pendidikan ITB
9. SK Senat Akademik ITB No. 09/2011 tentang Visi dan Misi ITB
10. European Association for Quality Assurance in Higher Education (<http://www.enqa.eu/documents.lasso>).
11. Institute of Physics – Degree Accreditation ([http://www.iop.org/education/higher\\_education/accreditation/page\\_43310.html](http://www.iop.org/education/higher_education/accreditation/page_43310.html))
12. MIT Department of Physics – Guidelines for Physics Doctoral Candidates ([http://web.mit.edu/physics/current/graduate/doc\\_guidelines.pdf](http://web.mit.edu/physics/current/graduate/doc_guidelines.pdf)).
13. Korean Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) (<http://www.kaist.edu/edu.html>); KAIST Physics ([http://physics.kaist.ac.kr/xe/graduate\\_s2013](http://physics.kaist.ac.kr/xe/graduate_s2013)).
14. Department of Physics University of Oxford (<http://www2.physics.ox.ac.uk/study-here/postgraduates>); MPLS Division Graduate School University of Oxford (<http://gradschool.mpls.ox.ac.uk/>)
15. Department of Physics – Indian Institute of Technology Bombay (<http://www.phy.iitb.ac.in>); Department of Physics – Indian Institute of Technology Madras (<http://www.physics.iitm.ac.in>).
16. Graduate Studies – Physics UC Berkeley (<http://physics.berkeley.edu/>).

## 2 Tujuan Pendidikan dan Capaian Lulusan

### 2.1 Tujuan Pendidikan

Sejalan dengan tujuan pendidikan yang ditetapkan oleh ITB dan mengacu pada tujuan pendidikan FMIPA-ITB, maka tujuan pendidikan S3 Fisika adalah menghasilkan lulusan yang dapat berkontribusi positif dan berperan aktif dalam mewujudkan cita-cita masyarakat baik dalam masyarakat keilmuan (sebagai peneliti/ dosen di lembaga dalam maupun luar negeri) dan keprofesian, maupun dalam masyarakat umum, masyarakat antar bangsa maupun masyarakat regional dan masyarakat bangsa sendiri; mempunyai bekal yang memadai untuk terus mengembangkan profesionalitasnya dengan baik serta dapat menunjukkan kepeloporan dan kepemimpinan dalam upaya-upaya perbaikan di lingkungan komunitasnya. Secara khusus, Program Studi S3 Fisika mendisain lulusan dengan kemampuan sebagai berikut:

1. beradaptasi serta berperan aktif dalam menyelesaikan permasalahan keilmuan yang dihadapinya dengan menggunakan keilmuan dan metodologi fisika yang telah dipelajarinya.
2. terus berkembang dalam kariernya dengan meningkatkan pengetahuannya dan mengikuti perkembangan terakhir (*state of the art*) dalam bidang fisika yang ditekuninya
3. memberikan kontribusi baru yang orisinil pada bidang penelitian yang ditekuninya
4. menunjukkan kepeloporan dan kepemimpinan dalam upaya-upaya perbaikan di lingkungan komunitasnya
5. mahir mengkomunikasikan gagasan baik secara lisan maupun tulisan, baik ilmiah maupun populer, serta mampu mengambil inisiatif yang tepat dan memimpin tim dalam bidang yang relevan.

### 2.2 Capaian (Outcome) Lulusan

Lulusan program Doktor Fisika diharapkan mampu:

1. terus mengembangkan diri dan belajar sepanjang hayat serta memiliki akhlak seorang ilmuwan dalam hal mencari kebenaran ilmiah, kreatif, inovatif, terbuka dan jujur dengan etos kerja yang tinggi dan bertanggung jawab
2. berfikir dalam kerangka sistem serta memiliki pola pikir yang logis, sistematis dan inovatif untuk merumuskan dan memecahkan masalah yang dihadapi, serta memiliki kepekaan terhadap kepentingan masyarakat dan lingkungan
3. menjadi creative problem solver melalui penerapan konsep dan prinsip fisika melalui penelitian orisinil yang dilakukannya termasuk dalam pemecahan masalah non-rutin.
4. bekerja dengan baik secara mandiri maupun dalam tim yang sebidang maupun lintas bidang

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 5 dari 11</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		

5. memiliki kemampuan adaptif terhadap perkembangan ilmu dan lingkungan kerja serta mampu bersaing di era global
6. Menguasai teknologi informasi dan metoda komputasi dalam penelitiannya

**Tabel kaitan capaian dan tujuan program studi**

	Tujuan 1	Tujuan 2	Tujuan 3	Tujuan 4	Tujuan 5
<b>Capaian 1</b>	T	T	T	T	T
<b>Capaian 2</b>	T	S	T	S	T
<b>Capaian 3</b>	T	T	T	T	T
<b>Capaian 4</b>	T	T	S	S	T
<b>Capaian 5</b>	S	T	S	T	T
<b>Capaian 6</b>	S	S	S	T	T

*Ket:*

*T: Tinggi*

*S: Sedang*

*R: Rendah*

### 3 Struktur Kurikulum

Program Doktor Fisika bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan untuk melakukan penelitian secara mandiri di bidang fisika. Beban akademik pada program S3 ini adalah 40 sks untuk calon mahasiswa yang berlatar belakang pendidikan magister fisika dan 52 sks untuk calon mahasiswa yang berlatar belakang pendidikan bukan fisika. Struktur kurikulum Program Doktor Fisika, mengikuti pedoman umum Sekolah Pascasarjana ITB. Secara garis besar, Kurikulum 2013 Program Studi Doktor Fisika terbagi ke dalam 4 tahap:

- Tahap I: Kualifikasi
- Tahap II: Penyusunan Proposal
- Tahap III: Penelitian
- Tahap IV: Ujian Disertasi

Struktur kurikulum untuk program 40 sks dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Struktur Kurikulum Program Doktor Fisika**

Semester I				Semester II			
	Kode	Nama Matakuliah	Sks		Kode	Nama Matakuliah	Sks
1	KU7080	Filsafat Sains	2	1	FI7091	Penyusunan Proposal	3
2	FI7001	Metodologi Penelitian	3	2		Pilihan	6
3	FI7002	Ujian Kualifikasi	3				
Jumlah sks			8	Jumlah sks			9

Semester III				Semester IV			
	Kode	Nama Matakuliah	Sks		Kode	Nama Matakuliah	sks
1	FI8091	Penelitian dan Seminar Kemajuan I	5	1	FI8092	Penelitian dan Seminar Kemajuan II	5
Jumlah sks			5	Jumlah sks			5

Semester V				Semester VI			
	Kode	Nama Matakuliah	Sks		Kode	Nama Matakuliah	sks
1	FI9091	Penelitian dan Seminar Kemajuan III	5	1	FI9092	Penelitian dan Seminar Kemajuan IV	5
					FI9094	Sidang Doktor	3
Jumlah sks			5	Jumlah sks			8

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB	Kur2013-S3-FI	Halaman 6 dari 11
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		

**Matakuliah-Matakuliah Pilihan yang Ditawarkan\*)**

	<b>Kode</b>	<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Sks</b>		<b>Kode</b>	<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Sks</b>
1	FI7092	Studi Khusus I	3	2	FI7093	Studi Khusus II	3
*) Semua matakuliah Program Magister Fisika yang belum pernah diambil ketika menjadi mahasiswa magister dapat menjadi matakuliah pilihan untuk program doktor							

**Matakuliah-Matakuliah Pilihan Luar Program Studi yang Dapat Diambil**

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Sks</b>
		Pada dasarnya mahasiswa boleh mengambil matakuliah apa saja dari luar Prodi Fisika yang diminatinya, namun dengan persetujuan pembimbing dan Ketua Prodi Doktor Fisika.	

Total : 6 semester, 40 sks  
 Wajib : 34 sks  
 Pilihan bebas: 6 sks

Beberapa hal yang perlu diperhatikan tentang struktur kurikulum program doktor di atas

1. Mahasiswa yang telah mengambil matakuliah Metodologi Penelitian (baik dalam kurikulum 2008 maupun dalam kurikulum 2013), ketika mengikuti program magister, tidak perlu mengambil matakuliah FI7001 Metodologi Penelitian. Sebagai gantinya mahasiswa harus mengambil matakuliah pilihan untuk melengkapi jumlah SKS minimum yang disyaratkan untuk penyelesaian program doktor.
2. Ujian Kualifikasi bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dasar fisika dari peserta program doktor. Mahasiswa yang lulus Ujian Kualifikasi akan berstatus kandidat doktor dan melaksanakan penelitian secara terstruktur di bawah bimbingan Promotor dan Co-Promotor yang ditetapkan KPPS FMIPA.
3. Mahasiswa yang telah memperoleh nilai minimal B untuk kuliah-kuliah wajib S2 dapat dianggap telah memenuhi kualifikasi.
4. Matakuliah Studi Khusus bersifat kerja mandiri dalam suatu topik tertentu, di bawah bimbingan/pantauan seorang dosen. Dosen tersebut tentunya pakar dalam topik tersebut, jadi tidak harus sama dengan promotor disertasi. Pada dasarnya topik dipilih oleh mahasiswa, meskipun dapat pula ditentukan atas dasar hasil diskusi antara mahasiswa dengan pembimbing.
5. Penilaian matakuliah Penyusunan Proposal dan Penelitian Seminar Kemajuan I-IV didasarkan atas laporan kemajuan dan seminar presentasi yang diadakan pada akhir semester.
6. Matakuliah Penelitian Pendahuluan I, Penelitian Pendahuluan II, Penelitian Lanjut I dan Penelitian Lanjut II disediakan sebagai matakuliah pilihan yang dapat diambil oleh mahasiswa S3 yang menempuh program S3 melalui skema PMPD (Program Magister-Doktor Terpadu).
7. Mahasiswa dapat mengambil matakuliah-matakuliah Prodi Magister Fisika, dengan catatan matakuliah-matakuliah tersebut belum pernah diambil ketika mahasiswa ybs. mengikuti program magister.

Untuk menyelesaikan Program Doktor menurut Kurikulum 2013 mahasiswa harus memenuhi persyaratan-persyaratan berikut:

1. Menyelesaikan tiap tahap yang ditentukan
2. Menulis disertasi dan mempertahankannya dalam ujian disertasi.
3. Menyelesaikan minimal 40 sks bagi mahasiswa yang berlatar belakang S2 Fisika dan minimal 52 SKS bagi mahasiswa yang berlatar belakang bukan S2 Fisika
4. Mempublikasikan karya ilmiah dalam publikasi ilmiah internasional sebagaimana yang ditetapkan oleh Sekolah Pascasarjana (SPs) ITB dan atau Komisi Program Pascasarjana (KPPs) FMIPA ITB.

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 7 dari 11</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		

5. Memenuhi masa mukim 2 semester.

## Program Khusus

Program Doktor untuk Sarjana Unggul (PDSU)

Calon mahasiswa untuk program ini adalah lulusan Sarjana Fisika dari Program Studi Sarjana Fisika yang terakreditasi dengan kualifikasi yang sangat baik, memiliki kemampuan akademik yang tinggi, kreatif, dan memiliki motivasi kerja sains yang baik, serta kemampuan komunikasi yang baik pula. Program ini merupakan Program Magister yang dilanjutkan langsung ke jenjang Doktor (tanpa ijazah S2) dengan total SKS 76 ditargetkan dapat diselesaikan dalam waktu 4 tahun (8 semester) sejak diterima sebagai mahasiswa S2 di ITB. Dalam tahun pertama mahasiswa menyelesaikan kuliah-kuliah wajib S2 (15 SKS) dan kuliah pilihan (minimal 6 SKS). Program ini memberi kesempatan untuk pelaksanaan riset lebih lama, berkesinambungan dan diharapkan dapat memberikan luaran yang lebih berkualitas. Beban kuliah tiap semester berkisar 7-12 SKS. Pada semester kedua atau ketiga, mahasiswa dapat mulai mengambil beberapa matakuliah program doktor yaitu: Ujian Kualifikasi, Filsafat Sains, Penyusunan Proposal. Dengan demikian diharapkan pada semester ke 3 mahasiswa telah masuk ke Tahap II program Doktor (penyusunan proposal) dan paling lambat pada semester ke 4 mahasiswa telah masuk ke Tahap III program Doktor (penelitian).

Struktur kurikulum untuk PDSU ini adalah sebagai berikut:

Semester I				Semester II			
No	Kode MK	Nama MK	SKS	No	Kode MK	Nama MK	SKS
1	FI500A	Wajib S2 I	3	1	FI500C	Wajib S2 III	3
2	FI500B	Wajib S2 II	3	2	FI500D	Wajib S2 IV	3
3	FI6001	Metodologi Penelitian	3	3	FI7002	Ujian Kualifikasi	3
4	FIXXXX	Pilihan S2	3	4	FIXXXX	Pilihan S2	3
Total			12	Total			12

Semester III				Semester IV			
No	Kode MK	Nama MK	SKS	No	Kode MK	Nama MK	SKS
1	ABXXXX	Filsafat Ilmu	2	1	FI7095	Penelitian Pendahuluan II	3
2	FI7091	Penyusunan Proposal	3	2	FI7096	Penelitian Lanjut I	3
3	FI7094	Penelitian Pendahuluan I	3	3	FIXXXX	Pilihan S2/S3	4
4	FIXXXX	Pilihan S2	2				
Total			10	Total			10

Semester V				Semester VI			
No	Kode MK	Nama MK	SKS	No	Kode MK	Nama MK	SKS
1	FI7097	Penelitian Lanjut II	3	1	FI8092	Penelitian dan Seminar Kemajuan II	5
2	FI8091	Penelitian dan Seminar Kemajuan I	5	2	FIXXXX	Pilihan S2/S3	4
3	FIXXXX	Pilihan S2/S3	2				
Total			10	Total			9

Semester VII				Semester VIII			
No	Kode MK	Nama MK	SKS	No	Kode MK	Nama MK	SKS
1	FI9091	Penelitian dan Seminar	5	1	FI9092	Penelitian dan Seminar	5

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 8 dari 11</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.		



		Kemajuan III				Kemajuan IV	
				2	FI9093	Sidang Doktor	3
		Total	5			Total	8

Catatan:

Kuliah FI7094 Penelitian Pendahuluan I, FI7095 Penelitian Pendahuluan II, FI7096 Penelitian Lanjut I dan FI7097 Penelitian Lanjut II adalah matakuliah yang disediakan khusus untuk peserta program PMDP.

Kuliah Pilihan S2 adalah matakuliah-matakuliah pilihan yang tersedia di tahap S2

Kuliah Pilihan S3 adalah matakuliah-matakuliah pilihan yang tersedia di tahap S3 yaitu FI7092 Studi Khusus I dan FI7093 Studi Khusus II

Evaluasi pada akhir tahun pertama mutlak dilakukan untuk menilai kelayakan dalam meneruskan program ini. Jika mahasiswa dinilai tidak/ kurang layak maka diarahkan untuk menyelesaikan program Magister dengan mengikuti aturan yang berlaku bagi kelulusan dalam program S2 Fisika.

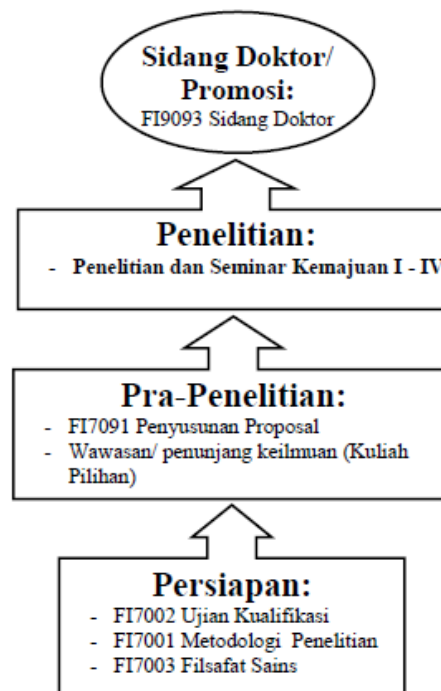
Syarat kelulusan pada program ini adalah mengikuti syarat kelulusan pada program doktor fisika dan aturan yang ditetapkan ITB untuk Program Magister-Doktor Terpadu.

## 4 Roadmap Matakuliah dan Kaitan dengan Capaian Lulusan

### 4.1 Roadmap Matakuliah

Proses pendidikan S3 Fisika merupakan kelanjutan dari proses pendidikan S2 Fisika dengan sasaran yang lebih jelas tentang pelaksanaan penelitian. Ujian Kualifikasi bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dasar fisika dari peserta program doktor. Kegiatan perkuliahan pada program doktor Fisika difokuskan pada pelaksanaan penelitian dengan penekanan pada aspek kebaruan (*novelty*) hasil penelitian yang diakui oleh komunitas keilmuan internasional terkait.

Roadmap matakuliah ditunjukkan dalam diagram berikut:



## 4.2 Peta Kaitan Matakuliah dengan Capaian Lulusan

Peta kaitan matakuliah dengan capaian lulusan:

Kode dan Nama Matakuliah	Capaian 1	Capaian 2	Capaian 3	Capaian 4	Capaian 5	Capaian 6
FI7001 Metodologi Penelitian	T	T	T	T	S	S
FI7002 Ujian Kualifikasi	T	S	S	T	S	S
FI7091 Penyusunan Proposal	T	S	T	S	S	S
FI7092 Studi Khusus I	S	S	S	T	S	T
FI7093 Studi Khusus II	S	S	S	T	S	T
FI7094 Penelitian Pendahuluan I	T	T	T	T	T	T
FI7095 Penelitian Pendahuluan II	T	T	T	T	T	T
FI7096 Penelitian Lanjut I	T	T	T	T	T	T
FI7097 Penelitian Lanjut II	T	T	T	T	T	T
FI8091 Penelitian dan Seminar Kemajuan I	T	T	T	T	T	T
FI8092 Penelitian dan Seminar Kemajuan II	T	T	T	T	T	T
FI9091 Penelitian dan Seminar Kemajuan III	T	T	T	T	T	T
FI9092 Penelitian dan Seminar Kemajuan IV	T	T	T	T	T	T
FI9093 Sidang Doktor	T	T	T	T	T	T

## 5 Atmosfer Akademik

Atmosfer akademik yang baik sangat diperlukan dalam rangka menghasilkan lulusan S3 Fisika yang berkualitas tinggi dan kompetitif. Atmosfer akademik yang baik ini sejauh ini dibangun dengan adanya kerjasama yang baik antara Program Studi S3 Fisika dengan KK-KK terkait khususnya yang terkait bidang Fisika. Dalam atmosfer akademik ini mahasiswa memiliki kebebasan akademik yang bertanggung jawab, mereka berhak mengembangkan talentanya dan memanfaatkan fasilitas yang ada dalam cakupan prodi Fisika untuk menunjang proses pembelajaran S3 Fisika yang sedang dijalaninya.

Interaksi dosen dan mahasiswa dilakukan terutama dalam bentuk pertemuan rutin. Dalam interaksi ini proses pembimbingan dan diskusi penelitian disertasi berlangsung. Selain itu keterlibatan mahasiswa secara aktif dalam melakukan penelitian di lingkungan laboratorium penelitian yang berada di bawah KK juga sangat berperan dalam pencapaian tujuan pendidikan program doktor.

Kesempatan untuk menyampaikan hasil penelitian melalui seminar/ konferensi ilmiah baik tingkat nasional maupun internasional juga terbuka sangat lebar mengingat FMIPA secara rutin memfasilitasi berbagai konferensi/ seminar ilmiah baik tingkat nasional maupun internasional.

## 6 Asesmen Pembelajaran

Sistem asesmen pembelajaran pada Program Studi Doktor Fisika dilakukan secara terintegrasi antara Program Studi, FMIPA (melalui Komisi Program Pascasarjana, KPPs) dan Sekolah Pascasarjana ITB (melalui Komisi Sekolah Pascasarjana, KSPs). Evaluasi proses dan hasil pendidikan dilaksanakan secara langsung oleh Program Studi Doktor Fisika melalui berbagai mekanisme ujian, baik berupa ujian tertulis, presentasi dalam seminar ilmiah terbatas, penyajian karya ilmiah atau kombinasinya. Bahan evaluasi proses pendidikan mengacu pada silabus matakuliah. Evaluasi di tingkat Fakultas dilaksanakan dengan melibatkan Komisi Program Pascasarjana (KPPs) FMIPA guna memberikan evaluasi menyeluruh terhadap capaian mahasiswa doktor atau kandidat doktor pada setiap tahap pendidikan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar rekomendasi bagi Dekan FMIPA untuk disampaikan pada Sekolah Pascasarjana. Di tingkat Sekolah Pascasarjana rekomendasi Fakultas akan dibahas bersama Komisi Sekolah Pascasarjana (KSPs) untuk ditetapkan keputusan terhadap rekomendasi tersebut.

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 10 dari 11</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.</p>		

Program doktor terbagi menjadi empat tahap, yaitu: Tahap I (Kualifikasi), Tahap II (Penyusunan Proposal), Tahap III (Penelitian) dan Tahap IV (Sidang tertutup dan promosi). Pada Tahap I mahasiswa program doktor harus menunjukkan pemahaman yang terintegrasi atas topik-topik fundamental bidang fisika yang ditandai dengan lulus Ujian Kualifikasi. Pada Tahap II, kandidat doktor melakukan perencanaan penelitian disertasi yang akan dilakukannya di bawah bimbingan Tim Pembimbing. Perencanaan Penelitian diimplementasikan dalam bentuk penyusunan proposal penelitian yang dinilai dalam aspek kelayakan isi dan waktu oleh KPPs. Jika rencana penelitian yang diajukan telah dianggap layak, maka mahasiswa mulai melakukan penelitian yang merupakan Tahap III. Selama proses penelitian berlangsung, mahasiswa diwajibkan melaporkan kemajuan penelitiannya dalam bentuk presentasi di depan tim pembimbing dan sejumlah dosen lain sebagai penguji. Evaluasi hasil dari presentasi ini menghasilkan sebuah rekomendasi diteruskannya atau dihentikannya program penelitian mahasiswa. Pada Tahap IV, sebelum kelulusan, para mahasiswa program doktor diharuskan menulis disertasi sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah calon lulusan program doktor secara perseorangan. Disertasi yang telah memenuhi syarat kelayakan perlu dipertahankan dalam Ujian Tertutup untuk selanjutnya dapat dipromosikan dalam suatu Sidang Terbuka. Prosedur penilaian kelayakan disertasi diatur oleh Komisi Program Pascasarjana (KPPs) FMIPA-ITB, sedangkan pedoman penulisan disertasi serta pelaksanaan Ujian Tertutup dan Sidang Terbuka dikeluarkan oleh Komisi Sekolah Pascasarjana (KSPs) ITB.

Pengawasan dan kendali mutu pembelajaran dilakukan oleh KPPS FMIPA yang beranggotakan unsur pimpinan FMIPA, para ketua program doktor di lingkungan FMIPA, dan sejumlah anggota staf FMIPA. Pengawasan terutama ditekankan kepada efektifitas proses pembimbingan serta kemajuan promovenda/promovendus dalam menempuh pendidikannya. Sedangkan pengendalian lebih ditekankan kepada kelayakan calon peserta, mutu proposal penelitian, hasil ujian kualifikasi, serta kelayakan promotor, penguji maupun penyanggah, selain mutu disertasi dan kelayakan promosi.

Tugas dan fungsi anggota KSPS dan KPPS-F/S ditetapkan dalam SK Rektor ITB No. 291/SK/K01/OT/2005 tentang Fungsi, Keanggotaan dan Hubungan Kerja Komisi Sekolah Pascasarjana (KPPs) dan Komisi Program Pascasarjana Fakultas/Sekolah (KPPs-F/S).

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S3-FI</b>	<b>Halaman 11 dari 11</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi S3 Fisika ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan S3FI-ITB.</p>		