

LAND of SCIENCE : SURGA BAGI PARA PECINTA FISIKA

We see, then, how far the monuments of wit and learning are more durable than the monuments of power or of the hands. For have not the verses of Homer continued twenty-five hundred years or more, without the loss of a syllable or letter ; during which time infinite palaces, temples, castles, cities, have been decayed and demolished ?

Francis Bacon

The Advancement of Learning, 1605

I.1 Latar Belakang Pengadaan Proyek

Ilmu pengetahuan memegang kunci dalam perjalanan sejarah manusia. Hampir semua buku yang membahas tentang seratus tokoh yang berpengaruh dalam sejarah manusia didominasi oleh ilmuwan dan penemu. Kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan. Negara-negara maju sudah memulainya setelah perang dunia I dengan membuat beberapa pusat riset dan penelitian seperti *Einstein Center* di Postdam, Pusat penelitian aerodinamika di Inggris, bahkan sampai dengan pusat penelitian luar angkasa *Area 51* di Amerika Serikat yang hingga saat ini keberadaannya masih dirahasiakan. Hal ini disebabkan karena bangsa Amerika dan Eropa mempunyai tradisi ilmu pengetahuan dan pengajaran ilmu fisika yang baik. Belakangan ini perkembangan ilmu pengetahuan di negara-negara berkembang pun juga semakin maju. Kemajuan ini dimulai dengan membuat Taman Pintar di Kuala Lumpur, dan Taman Pintar di Yogyakarta yang mengadopsi konsep dari Malaysia.

Tabel 1.1-

Kontribusi dalam seratus tokoh paling berpengaruh dalam sejarah
Sumber : 100 Tokoh Paling Berpengaruh dalam Sejarah Manusia, Hart, 1989

Kontribusi dalam 100 tokoh paling berpengaruh

NO	Bidang karya	jmlh	%
1	Ilmuwan/penemu	37	37.00%
2	Politikus/pimpinan militer	30	30.00%
3	Filsuf sekuler	14	14.00%
4	Pemuka agama	11	11.00%
5	Tokoh seni/sastra	6	6.00%
6	Penyelidik	2	2.00%
Jumlah		100	100.00%

Cabang ilmu pengetahuan yang mengalami perkembangan yang paling pesat adalah ilmu fisika. Dimulai dari era Aristoteles dan Archimedes pada jaman Yunani kuno, era Issac Newton dan Galileo Galilei sebagai dasar ilmu fisika modern, Albert Einstein pada era modern, hingga era Enrico Fermi sampai sekarang dengan teori fisika kuantum. Ilmu fisika, baik ilmu fisika murni maupun terapan memegang kunci dari perkembangan ilmu pengetahuan. Kecenderungan yang terjadi adalah penemuan dalam bidang fisika, kemudian baru menimbulkan embrio ilmu yang lain. Sebagai contoh, penemuan Issac Newton tentang gerak dan gravitasi memberikan ide kepada NASA sehingga berhasil menciptakan pesawat ulang alik pertama yang mendaratkan manusia ke bulan serta ekspedisi luar angkasa selanjutnya. Berbagai macam fenomena di alam semesta hampir semuanya dapat dijelaskan secara fisika, dari bagaimana terbentuknya galaksi, sampai fase pembelahan DNA manusia, dari fenomena awan lurus menjelang gempa bumi sampai fenomena hantu juga dapat dijelaskan secara fisika. Beberapa alasan mengapa ilmu fisika sangat penting untuk dipelajari dan dieksplorasi menurut F. Woodbridge Constan dalam buku *Fundamental Principles of Physics* antara lain¹ :

- a) Dalam ilmu pengetahuan, fisika menempati posisi utama

Fisika merupakan ilmu kunci utama, dimana didalamnya terdapat integrasi antara logika dan matematika sehingga menjadi dasar dalam perkembangan ilmu lain seperti kimia, geologi, astronomi, bahkan perancangan arsitektur.

- b) Fisika dikaitkan dengan hukum alam dasar

Ilmu fisika timbul dari fenomena alam, sehingga banyak persoalan dalam alam semesta dapat dijabarkan secara fisika

- c) Perkembangan teknologi terjadi dari penemuan dalam bidang fisika.

Perkembangan teknologi merupakan efek berkelanjutan dari sebuah teori fisika. Hal ini dapat dilihat pada fisika kedokteran, fisika astronomi, dan lain-lain.

¹ F. Woodbridge Constant, *Fundamental Principles of Physics*

d) Mempelajari fisika dapat melatih pikiran dan mental

Ilmu fisika secara langsung dapat mengasah pikiran kita dalam menemukan ide-ide baru, bagaimana memahami dan alasannya, bagaimana menggunakan logika secara matematis.

e) Ilmu fisika secara tidak langsung mengajarkan berpikir riset.

Fisika timbul dari fenomena alam sehingga secara tidak langsung 'memaksa' untuk memahaminya dengan langkah riset.

"All science is either physics or stamp collecting," ungkapan dari fisikawan terkenal Lord Rutherford menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang unik, dapat dikaitkan dengan ilmu apapun. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang dibangun atas dasar fakta, memerlukan verifikasi, dan memiliki keterbatasan validitas, ilmu fisika juga memerlukan kreativitas dan imajinasi sehingga peneliti dapat menggabungkan fakta-fakta dan fenomena kemudian diujicoba secara eksperimental, dianalisis secara komputasional, sehingga menghasilkan teori². Proses ini berjalan secara siklus dan periodik.

Terpilihnya Indonesia sebagai tuan rumah olimpiade fisika internasional ke-33 di Nusa Dua, Bali juga dapat dijadikan bukti bahwa bangsa Indonesia juga cukup diperhitungkan dalam dunia fisika internasional. Keberhasilan Indonesia menjadi juara dunia pada *The International Physics Olympic 2006* di Singapura menunjukkan perkembangan ilmu fisika di Indonesia cukup menjanjikan. Banyaknya peserta dari Indonesia yang mengikuti olimpiade fisika internasional, baik tingkat junior maupun tingkat penelitian dapat dijadikan acuan³.

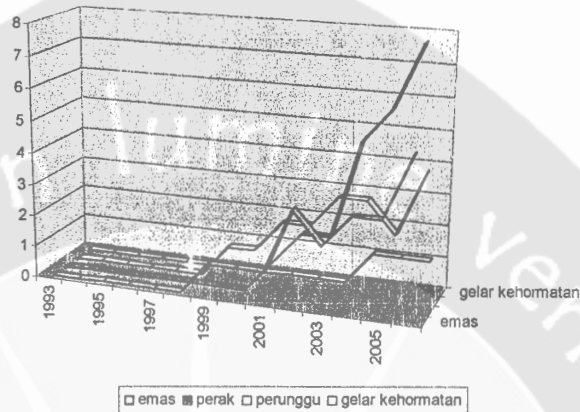
Program *Duta Belia* yang dicanangkan pemerintah membuat perkembangan dan pendampingan terhadap anggota tim olimpiade fisika menjadi lebih intensif⁴. Pemerintah melalui Prof. Yohanes Surya, PhD mencanangkan bahwa pada tahun 2020 seorang Indonesia dapat memperoleh hadiah Nobel Fisika Internasional. Program ini dapat terwujud jika dipersiapkan secara dini dan bertahap sehingga keberadaan

² Prof Dr Tjia May On, pidato pembukaan Konferensi Guru Fisika Indonesia dan Olimpiade Fisika tingkat Asia, SMU Pelita Harapan Karawaci, 29 April 2000

³ Kusminarto, FMIPA UGM, Fisika dan apresiasi masyarakat, Kompas, 2005

⁴ Kompas, 17 Juli 2006

Land of Science: Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika mutlak diadakan sebagai langkah awal dan untuk mendukung program tersebut, sebagai wadah bagi para calon peserta olimpiade fisika nasional ataupun internasional serta sebagai wadah bagi para fisikawan yang mengadakan penelitian fisika.



Gambar 1.1

Prestasi Kontingen Indonesia pada Olimpiade Fisika Internasional 12 tahun terakhir
Sumber : fisika@net/olimpiade_fisika

Sistem pendidikan di Indonesia yang masih ambigu membuat banyak potensi bangsa terbuang percuma⁵. Hal ini tampak pada seringnya perubahan kurikulum nasional, kurikulum yang padat, fasilitas eksperimen yang kurang memadai, dan kekurangan sumber daya manusia serta tidak adanya tindak lanjut kepada peserta olimpiade fisika serta orang berbakat fisika membuat potensi mereka hilang percuma. Para mantan peserta maupun juara olimpiade fisika tersebut hanya ditawarkan untuk memilih perguruan tinggi dengan jurusan bebas, bukan jurusan fisika, baik dengan sistem penerimaan mahasiswa unggulan (PMDK) sampai dengan program Penerimaan Bibit Unggul Berprestasi (PBUB) yang memberikan bebas biaya studi selama delapan semester. Saat ini satu-satunya mantan juara Olimpiade Fisika yang melanjutkan dalam bidang yang sama adalah I Made Agus Wirawan, menjadi peneliti di *California Institute of Technology (Caltech)*, perguruan tinggi teknik terbaik di Amerika Serikat.

⁵ www.lipi.com

Miss conception dalam pendidikan fisika usia dini juga berpengaruh dalam minat terhadap fisika. Cara mengajar ilmu fisika yang modern adalah dengan metodologi *"Physics in Contact"*, artinya teori dan fenomena fisika harus dapat disajikan dalam wujud yang ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari atau fenomena yang dapat diamati secara langsung oleh susunan melalui eksperimen fisika yang sederhana. Penyajian semacam ini bukan berarti menghilangkan arti bagi pengetahuan abstraksi fisika yang sangat penting, misalnya mengenai jagat raya dan partikel elementer pembentuk atom dan inti⁶. Kesalahan metode pengajaran ini yang membuat anak-anak usia dini menjadi takut untuk mendalami ilmu fisika. Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan Prof. Yohanes Surya, PhD, *"Tahun 1999, Indonesia berada di urutan terakhir dari 70 negara. Tapi tahun 2006, Indonesia merebut juara pertama. Saya ingin anak-anak Indonesia belajar fisika secara asyik, mudah dan menyenangkan. Saya ingin mengubah anggapan fisika pelajaran menyeramkan. Bahkan ada yang mendengar kata fisika saja, sudah mau muntah,"* Kegagalan-kegagalan pada olimpiade fisika terdahulu adalah Metode *learning by reading or studying* yang diterapkan Indonesia sudah selayaknya diganti dengan *learning by doing* dalam konteks *Physics in Contact* sehingga program Nobel Fisika 2020 dapat terealisasi.

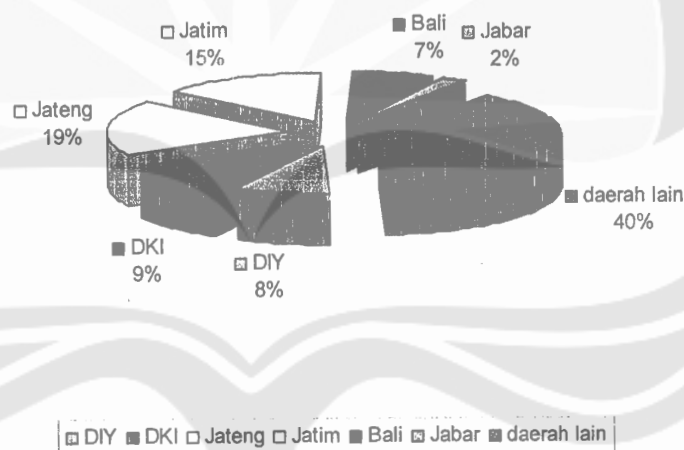
Pengajaran fisika di sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP) maupun sekolah menengah umum (SMU) yang hanya menekankan satu proses pemahaman fenomena alam saja, yaitu proses deduktif, sebagian memang berhasil membuat anak⁷ menjadi kritis analitis, tetapi efek sampingnya menghambat kreativitas anak dalam menyisir fakta-fakta dari fenomena rumit untuk menghasilkan konsep hipotesis atau model teori yang sederhana⁷. Pernyataan ini membuktikan bahwa perlunya dibuat sebuah area tersendiri, area ilmu pengetahuan ilmu fisika yang dapat berdiri independen baik secara sponsor, pendanaan dan kelembagaan, namun masih dibawah naungan Kementrian Riset dan Teknologi sehingga bibit-bibit fisikawan dan fisikawan senior Indonesia perlu mempunyai wadah dalam mengeksplorasi ilmu fisika.

⁶ Simposium Guru Fisika Indonesia, 2006

⁷ Prof Dr Tjia May On, pidato pembukaan Konferensi Guru Fisika Indonesia dan Olimpiade Fisika tingkat Asia, SMU Pelita Harapan Karawaci, 29 April 2000

Keberadaan LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) sebagai wadah ilmu pengetahuan di Indonesia masih bersifat umum, banyaknya cakupan ilmu pengetahuan yang dinaungi LIPI membuat perkembangan ilmu fisika di Indonesia tidak dapat terfokus⁸. Selain itu, penelitian yang didanai pemerintah masih bersifat penelitian dalam bidang pengembangan teknologi industri, sehingga dana penelitian banyak teralokasikan untuk mengembangkan mesin-mesin industri.

Kiblat Ilmu pengetahuan masih berada di daerah Pulau Jawa, terutama di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya. Kota Jakarta dengan penduduk sekitar 12 juta jiwa sangat padat dan rawan terhadap bencana banjir tidak memungkinkan untuk diadakan fasilitas ini, begitu pula dengan kota Surabaya. Kota Bandung dan Semarang terbukti lebih maju dalam bidang lain seperti Ekonomi Pembangunan dan Ilmu Arsitektur dan sedikit terdapat mitra perguruan tinggi yang menyediakan jurusan ilmu fisika. Hal ini menyebabkan perhatian pemerintah daerah lebih terfokus pada dua bidang tersebut.



Gambar 1.2
Kontribusi Daerah Penyumbang Peserta Olimpiade Tingkat Internasional
Sumber : Fisika@net.olimpiade

Keberadaan kota Yogyakarta yang identik dengan kota pelajar, kondisi kepadatan kota Yogyakarta yang relatif kecil dibandingkan dengan kota lain seperti Jakarta, Bandung, Semarang, dan Surabaya serta posisi kota Yogyakarta yang terletak pada pusat kiblat ilmu

⁸ www.lipi.com

pengetahuan memberikan peluang yang besar dalam perencanaan dan perancangan *Land of Science: Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika* di Yogyakarta. Hal ini didukung dengan tersedianya perguruan tinggi yang dapat dijadikan mitra dalam eksplorasi ilmu fisika. Perguruan tinggi yang menyediakan program fisika, baik fisika murni maupun terapan adalah Universitas Gajah Mada, Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Sanata Dharma, Universitas Ahmad Dahlan, Institut Sains dan Teknologi (IST) Akprind, bahkan Perguruan Tinggi telematika Stimik AKAKOM dan AMIKOM yang menyediakan fisika komputasi.

Visi Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2020 adalah berupa Yogyakarta menjadi kota pusat penelitian dan pendidikan terkemuka di kawasan Asia⁹. Upaya ini sudah dicanangkan sejak dekade lalu dan diperkuat dengan Surat Menteri Koordinasi Kesejahteraan Rakyat No. B-192/Menko/Kesra/VII/1993 pada tanggal 10 Agustus 1993 yang menyatakan membuka kesempatan bagi lulusan IKIP untuk bekerja di sektor pemerintahan non-kependidikan. Surat ini membuat semakin meningkatnya antusiasme bagi para mahasiswa yang tergabung dalam perguruan tinggi untuk menjadi ilmuwan dengan harapan dapat diterima menjadi PNS.

Tabel 1.2

Jumlah Ilmuwan di Yogyakarta yang Tergabung dengan Perguruan Tinggi Utama
Sumber : Jogja dalam Angka, 2005

		Bidang Mathematics and Natural Science								
No	Program Studi	UGM			UNY			USD		
		S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1
1	Pendidikan Matematika	0	0	0	3	28	13	0	0	0
2	Matematika	35	40	21	0	0	0	1	3	5
3	Pendidikan Fisika	0	0	0	6	23	11	0	0	0
4	Ilmu Fisika	41	30	18	0	0	0	1	1	3
5	Pendidikan Kimia	0	0	0	11	26	6	0	0	0
6	Kimia	36	24	10	0	0	0	0	0	0
7	Pendidikan Biologi	0	0	0	4	34	6	0	0	0
8	Biologi	32	21	10	0	0	0	0	0	0
Jumlah		144	115	59	24	111	36	2	4	8

⁹ Seminar Mandiga, 22 Maret 2003 (www.indosiar.com)

Meningkatnya jumlah peminat mahasiswa jurusan Fisika yang tergabung dalam perguruan tinggi dapat dijadikan acuan. Minat masyarakat terhadap ilmu sains meningkat dalam tiga tahun terakhir. Hal ini berbanding lurus dengan minat mahasiswa untuk melanjutkan studi tingkat magister namun berbanding terbalik dengan jumlah pengajar atau ilmuwan yang tergabung dalam institusi perguruan tinggi.

Tabel 1.3
Jumlah Mahasiswa pada Perguruan Tinggi Sains Utama TA 2005/2006
Sumber : Jogja Dalam Angka, 2005

Bidang Mathematics and Natural Science

No	Program Studi	UGM			UNY			USD		
		S1	D3	D2	S1	D3	D2	S1	D3	D2
1	Pendidikan Matematika	0	0	0	433	0	0	0	0	0
2	Matematika	90	0	0	447	0	0	20	0	0
3	Pendidikan Fisika	0	0	0	305	0	0	0	0	0
4	Ilmu Fisika	101	0	0	317	0	0	10	0	0
5	Pendidikan Kimia	0	0	0	344	0	0	0	0	0
6	Kimia	85	0	0	462	0	0	0	0	0
7	Pendidikan Biologi	0	0	0	364	0	0	0	0	0
8	Biologi	87	0	0	421	0	0	0	0	0
Jumlah		363	0	0	3093	0	0	30	0	0

Mahasiswa yang berminat pada perguruan sains diteruskan pada jenjang pasca sarjana. Perbandingan jumlah mahasiswa pasca sarjana dari berbagai disiplin ilmu dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.4
Jumlah Mahasiswa S2 Program Reguler UGM
Sumber : Jogja Dalam Angka, 2005

**Jumlah mahasiswa S2 Program Reguler UGM
periode 2003 - 2005**

No	Program Studi	2003	2004	2005	Jumlah
1	Agronomi	25	30	33	88
2	Agronomi/Per. Berkelanjutan	0	0	2	2
3	Antropologi	45	55	63	163
4	Arkeologi	13	15	21	49
5	Biologi	33	35	47	115
6	Bioteknologi	30	32	40	102
7	Ekonomi Pertanian	43	45	52	140
8	Fitopalogi	2	6	10	18
9	Geografi	21	29	35	85
10	Ilmu Administrasi Negara	43	49	50	142
11	Ilmu Akuntansi	116	120	124	360
12	Ilmu Akuntansi Terapan	42	44	52	138

13	Ilmu dan Teknolog Pangan	35	40	45	120
14	Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan	37	39	46	122
15	Ilmu Farmasi	45	48	48	141
16	Ilmu Filsafat	32	33	37	102
17	Ilmu Fisika	15	30	43	88
18	Ilmu Hama Tumbuhan	5	9	10	24
19	Ilmu Hukum	110	118	120	348
20	Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis	49	52	56	157

1.2 Latar Belakang Permasalahan

Alam dan hukum alam tersembunyi di balik malam

Tuhan berfirman,

"Biarlah Newton ada! Dan semuanya akan menjadi terang benderang"

Alexander Pope

Keberadaan Sir Issac Newton bagi dunia fisika tidak perlu diragukan lagi. Issac Newton merupakan tonggak sejarah bagi kehidupan modern sampai saat ini. Keberadaan hukumnya Newton tentang mekanika memancing penemuan fenomenal lainnya seperti spektrum cahaya serta *binomial* Newton, fisika kuantum oleh Enrico Fermi dan Stephen Hawking, bahkan teori relativitas Eintein serta manuskrip mesin waktu Einstein juga merupakan pengembangan dari teori mekanika Newton. Hukum mekanika Newton merupakan dasar peletak kehidupan manusia modern¹⁰.

Hukum Newton mengenai mekanika meliputi gravitasi, dinamika benda dan kesetimbangan aksi reaksi memberikan konsep baru dalam berpikir riset. Seperti juga Issac Newton yang menemukan hukum gravitasi ketika sedang duduk termenung di bawah pohon apel pada halaman rumahnya di Woolsthorpe, seorang peneliti juga membutuhkan lingkungan yang dapat meningkatkan antusiasme sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan baik. Kualitas lingkungan dapat diwujudkan melalui pencitraan atau ekspresi bangunan, tata massa atau bentuk komposisi dan ruang. Kualitas, citra, filsafat yang menjadi sumber cipta rekayasa maupun ekspresi bangunan-bangunan arsitektur

¹⁰ Hart, Seratus Tokoh paling berpengaruh.sepanjang sejarah manusia, 1989

perlu semakin kita perhatikan¹¹. Penekanan dapat diterapkan dalam pencitraan bangunan dan kualitas ruang agar pengguna maupun pengunjung dapat menangkap serta memahami dalam konsep ruang yang ditawarkan.

Pada perancangan *Land of Science* : Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika ini dasar filosofi yang dipakai adalah filosofi mekanika 3 hukum Newton yang meliputi gravitasi, gerak benda dan kesetimbangan aksi reaksi. Dasar ini dipakai agar pengunjung dan peneliti dapat memahami hal yang esensial dari ilmu fisika. Dasar filsafat ini diterapkan dalam ruang, ekspresi bangunan baik secara massa bangunan individual maupun komposisi massa bangunan secara keseluruhan dan ditransformasikan menjadi karakter yang dapat mencitrakan bangunan secara keseluruhan.

I.3 Rumusan Permasalahan

Bagaimana wujud *Land of Science* : Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta yang mengekspresikan filosofi konsep tiga (3) Hukum Kesetimbangan Mekanika Newton, yaitu *gravitasi, dinamika benda, dan kesetimbangan aksi reaksi*.

I.4 Tujuan dan Sasaran

1.4.1 Tujuan

Tersusunnya landasan konseptual perencanaan dan perancangan *Land of Science*: Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta yang mengekspresikan filosofi konsep tiga (3) Hukum Kesetimbangan Mekanika Newton, yaitu *gravitasi, gerak benda, dan kesetimbangan aksi reaksi*.

1.4.2 Sasaran

- Terwujudnya rancangan *Land of Science*: Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta berdasarkan filosofi konsep tiga (3) Hukum Kesetimbangan Mekanika Newton, yaitu *gravitasi, gerak benda, dan kesetimbangan aksi reaksi* pada unit-unit eksplorasi penelitian fisika
- Perwujudan bentuk *Land of Science*: Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta yang mengekspresikan filosofi konsep

¹¹ Mangunwijaya, Wastu Citra, 1995

tiga (3) Hukum Keseimbangan Mekanika Newton, yaitu gravitasi, gerak benda, dan keseimbangan aksi reaksi melalui pencitraan bangunan

- Perwujudan ruang pada *Land of Science: Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta* yang mengekspresikan filosofi konsep tiga Hukum Mekanika Newton, yaitu gravitasi, gerak benda, dan keseimbangan aksi reaksi melalui elemen arsitektur pada pembatas, pengisi, dan pelengkap ruang.

1.5 Lingkup Studi

1.5.1 Pendekatan Studi

Pembahasan mengenai filosofi konsep tiga (3) Hukum mekanika Newton yaitu gravitasi, dinamika benda, dan keseimbangan aksi reaksi secara teoretikal dan filosofis yang ditransformasikan kedalam elemen arsitektural yang meliputi bentuk dan wujud, tekstur dan bahan serta tatanan kemudian diterapkan dalam wujud arsitektural sehingga menghasilkan pencitraan yang diharapkan.

1.5.2 Materi Studi

Materi studi secara arsitektural berdasarkan suprasegmen arsitektur yang meliputi :

- Bentuk, ukuran / skala / proporsi, warna, tekstur dan bahan terhadap elemen pembatas ruang.
- Bentuk, ukuran / skala / proporsi, warna, tekstur dan bahan terhadap elemen pengisi ruang.
- Bentuk, ukuran / skala / proporsi, warna, tekstur dan bahan terhadap elemen pelengkap ruang.

1.6 Metode Studi

1.6.1 Pola Prosedural

Pola prosedural menggunakan metode deduktif dalam aspek pencitraan bangunan berdasarkan konsep tiga (3) Hukum Keseimbangan mekanika Newton yaitu gravitasi, dinamika benda, dan keseimbangan aksi reaksi secara teoretikal sehingga

permasalahan dalam *Land of Science* : Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta dapat ditemukan solusi secara desain.

1.6.2 Bagan Tata langkah

terlampir dalam bagan 1

I.7 Sistematika Penyajian

BAB I LAND of SCIENCE : SURGA BAGI PARA PECINTA FISIKA

Berisi latar belakang pengadaan proyek, latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan dan sasaran, lingkup studi, metode studi dan kerangka kerja perancangan.

BAB II LAND of SCIENCE : PUSAT EKSPLORASI ILMU FISIKA

Membahas mengenai sejarah perkembangan ilmu fisika dan kajian historikal Issac Newton beserta hasil penelitiannya serta perancangan pusat eksplorasi ilmu fisika yang meliputi sisi fungsional, standar perancangan pusat riset fisika.

BAB III LAND of SCIENCE: PUSAT EKSPLORASI ILMU FISIKA di YOGYAKARTA

Berisi tinjauan lokasi secara geografis, sarana dan prasarana pendukung dan kriteria-kriteria dalam pemilihan tapak, identifikasi pelaku, kegiatan dan karakteristik *Land of Science* : Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika.

BAB IV ANALISIS

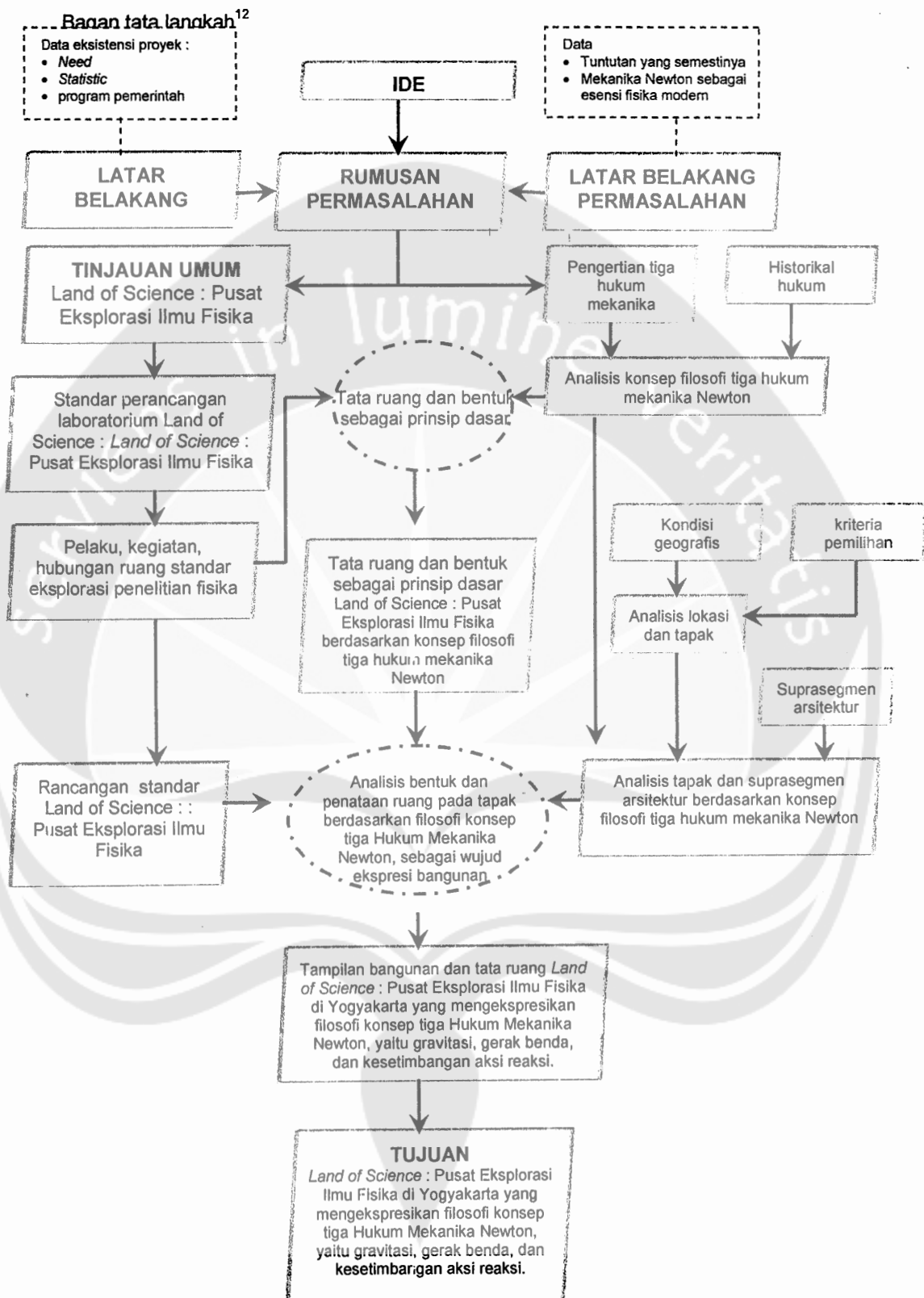
Membahas mengenai analisis konsep filosofi kesetimbangan mekanika dan tiga hukum kesetimbangan mekanika Newton meliputi gravitasi, dinamika benda dan kesetimbangan aksi reaksi, tapak, serta elemen-elemen pembentuk karakter arsitektural, struktur, dan utilitas sehingga ditemukan ide dasar dalam perancangan *Land of Science* : Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di Yogyakarta

BAB V KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN LAND of SCIENCE : PUSAT EKSPLORASI ILMU FISIKA DI YOGYAKARTA

Berisi paparan konsep perencanaan dan perancangan *Land of Science* : Pusat Eksplorasi Ilmu Fisika di

Yogyakarta berdasarkan ide dasar yang diperoleh dari bab sebelumnya.





¹² Analisis penulis, 2007