

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Latar Belakang Pengadaan Proyek

Tidak dapat dipungkiri kebutuhan akan energi semakin meningkat, sementara sumber daya energi fosil semakin terbatas. Eksploitasi terhadap energi fosil dalam beberapa dekade terakhir menimbulkan kegelisahan akan ketersediaan energi dimasa mendatang. Keberadaan minyak dunia mulai terbatas secara kuantitas. Cadangan minyak dunia saat ini mencapai 1.35 triliun barel ditahun 2010 dan jumlahnya terus berkurang. Menurut perkiraan, cadangan minyak dunia akan habis dalam 48 tahun lagi dengan asumsi kebutuhan minyak tiap tahunnya adalah konstan/tetap. Pada kenyataannya, kebutuhan minyak terus bertambah dan menurut perkiraan akan habis dalam 25 s.d 30 tahun lagi atau diperkirakan habis pada tahun 2035 s.d 2040 (*sumber : <http://www.worldometers.info/> dan okezone.com. diakses tgl 6 maret 2013*).

Krisis energi menarik perhatian dunia dan berbagai negara melakukan berbagai kebijakan untuk menghadapi permasalahan ini. Bahkan, sejak tahun 2005 menjadi tuntutan dalam kesepatan internasional yang dirumuskan dalam *Kyoto Protocol* . Pada prinsipnya *Kyoto Protocol* merupakan upaya bersama masyarakat dunia untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat emisi carbon dan isu-isu lingkungan lainnya. Berbagai negara kemudian mengambil inisiatif untuk mengembangkan energi alternatif yang berbasis pada *renewable energy*.

Energi Alternatif merujuk pada penggunaan energi yang digunakan dan bertujuan untuk menggantikan penggunaan energi bahan bakar fosil. Salah satu negara yang berhasil melakukan pengembangan energi alternatif adalah Brasilia. Brasilia sukses melakukan reformasi energi melalui program pengembangan energi alternatif berbasis Bio-Etanol.

Bio-Etanol merupakan senyawa turunan alkohol yang bersifat hidroelektrik. Disebut Bio-Etanol karena bahan bakunya berasal dari bahan biologi, seperti singkong, jagung, tebu dan lain-lain. Bio-Etanol dapat meningkatkan *oktan number* dari bensin, sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan bensin secara langsung. Artinya, CO₂ yang dihasilkan dari Bio-Etanol lebih rendah dari emisi yang dikeluarkan bensin dan solar.

Brasilia sukses melaksanakan pengembangan kegiatan produksi Bio-Etanol. Sehingga saat ini, Brasilia tidak mengalami permasalahan dalam hal ketersediaan energi. Brasilia memiliki 320 pabrik Bio-Etanol yang mampu memenuhi kebutuhan energi Brasilia. Bahkan, dengan pengembangan Bio-Etanol Brasilia menghemat devisa sebesar 16 trilyun rupiah dan meningkatkan pendapatan negara dari sektor pajak sebesar 7.5 trilyun rupiah tiap tahunnya. Brasilia membangun transmisi Bio-Etanol antar wilayah guna menyalurkan energi berbasis Bio-Etanol. Pengembangan energi berbasis bio-etanol juga diikuti oleh industri manufaktur mobil di Brasilia. Sehingga, sebagian besar kendaraan juga menggunakan bahan bakar bio-etanol. Brasilia memiliki Institut yang secara khusus mempelajari tentang Bio-Etanol bernama **National Institute of Science and Technology of Bioethanol** yang didirikan sejak tahun 2001 (*sumber :republika.co.id diakses tgl 6 maret 2013*).

Menurut METI (Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia), masalah utama energi di Indonesia hingga saat ini adalah masih besarnya penggunaan energi fosil yang mencapai 90%. Adapun klasifikasinya adalah 50% bahan bakar minyak, 40% sisanya adalah batubara dan gas alam. Hal ini tentu sangat berdampak pada beban pembiayaan negara yang hingga saat ini pemerintah masih harus memberikan subsidi pembelian bahan bakar fosil (*sumber: <http://wartaekonomi.co.id/> diakses tgl 6 maret 2013*).

Pengelolaan kilang minyak nasional juga tidak lepas dari permasalahan. Kilang minyak yang dikelola oleh BUMN hanya 14% dari

total kilang minyak di Indonesia. Permasalahan lain yang dihadapi adalah banyaknya sumur minyak yang berusia tua yang artinya telah beroperasi sejak era kolonial Belanda. Selain itu, sejak tahun 1970 s.d 1990 Indonesia mengeksplorasi secara berlebihan cadangan minyak yang ada di Indonesia untuk kepentingan ekspor. Menurut perhitungan SKK Migas Indonesia memiliki 3,6 miliar barel cadangan minyak. Bila dilakukan produksi 800-900 ribu barel setiap hari, maka kira-kira cadangan minyak akan habis dalam 12 tahun lagi. Pada kenyataannya, produksi minyak nasional tiap tahunnya terus berkurang yang tentunya sebagai pertanda berkurangnya cadangan minyak nasional (<http://analisis.news.viva.co.id/news/read/417723--produksi-minyak-indonesia-di-titik-nadir->, diakses tgl 15 sept 2013).

Data Kemenkeu menyebutkan, alokasi sumber pembiayaan negara untuk subsidi BBM pada tahun 2013 meningkat 70 trilyun rupiah mencapai 178,78 trilyun. Hal ini berkaitan dengan kebijakan pemerintah untuk tidak menaikkan harga jual BBM dikalangan masyarakat. Namun, pada pertengahan tahun 2013 pemerintah melakukan kebijakan untuk menaikkan harga BBM. Ini dilakukan melihat kecenderungan harga minyak dunia yang terus meningkat yang mempengaruhi beban subsidi BBM dalam negeri. Kenaikan harga mengakibatkan gangguan pada harga berbagai bahan kebutuhan dasar masyarakat. Sehingga, masyarakat mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan pokok.

Menilik besaran beban biaya subsidi BBM, tentu akan berdampak buruk pada perekonomian bangsa dikarenakan harga minyak hampir dipastikan tidak mengalami penurunan. Sementara sumber daya gas alam dan batubara belum dapat berpotensi menggantikan penggunaan BBM. Hal ini terlihat dari kesiapan baik secara kebijakan, peraturan, dan fasilitas penunjang kegiatan-kegiatan dengan menggunakan bahan bakar Gas maupun Batubara. Pemanfaatan sumber daya alam tersebut membutuhkan alokasi anggaran yang sangat besar dan persiapan waktu yang panjang.

Di Indonesia kebijakan pengembangan energi alternatif belum maksimal. Namun, secara perlahan-lahan Indonesia terus melakukan pengembangan energi alternatif. Saat ini, pemerintah mengharuskan pencampuran Bio-Etanol ke bahan bakar. Jumlahnya yaitu 1% ke dalam bensin, dan 5% dalam solar. Tidak hanya untuk campuran, Bio-Etanol pun bisa digunakan sebagai bahan bakar. Namun, di Indonesia pelaksanaan 100% Bio-Etanol sebagai bahan bakar belum siap. Berbeda di Brasilia yang sudah menggunakan 100% Bio-Etanol dengan memodifikasi kendaraan terlebih dahulu.

Pemerintah telah mengeluarkan Kebijakan Energi Nasional melalui Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Kebijakan tersebut diantaranya menetapkan target produksi *renewable energy* pada tahun 2025 sebesar 10% dari total kebutuhan energi nasional. Pemerintah melalui Departemen Kehutanan melakukan upaya dan berperan aktif dalam pengembangan bahan baku biofuel dan Bio-Etanol. Termasuk menyangkut pemberian ijin usaha pemanfaatan hutan tanaman areal yang tidak produktif serta ijin usaha pemanfaatan hutan alam.

Dalam upaya mendorong pengembangan kegiatan produksi energi alternatif bio-fuel/Bio-Etanol pemerintah Indonesia mengeluarkan beberapa peraturan lainnya, yaitu:

1. Keputusan Presiden No. 10 Tahun 2006 tentang Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran.
2. Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain.
3. UU No.30 Th.2007 tentang Energi, memuat kewenangan pemerintah pusat dan pemerintah daerah dalam penyediaan dan pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan, serta untuk mewujudkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat melalui

peningkatan akses masyarakat tidak mampu dan/ atau masyarakat yang tinggal di daerah terpencil terhadap energi.

Keberadaan pengembangan energi alternatif khususnya Bio-Etanol menjadi sesuatu yang sangat penting di Indonesia. Dengan sumber daya alam dan pertanian yang sangat melimpah Indonesia akan mampu mencapai ketahanan energi yang baik. Bio-Etanol secara sederhana diproses melalui zat tepung yang difermentasi menjadi gula dan kemudian difermentasikan lagi menjadi ethanol. Tanaman-tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber produksi Bio-Etanol adalah tanaman-tanaman yang mampu memproduksi zat tepung atau gula. Beberapa tanaman di Indonesia yang dapat dikembangkan menjadi Bio-Etanol adalah:

Tabel 1.1. Tanaman-tanaman penghasil ethanol

Bahan Baku		Kandungan Gula Dalam Bahan Baku (Kg)	Jumlah Hasil Konversi	Perbandingan Bahan Baku dan Bioetanol
Jenis	Konsumsi (Kg)		Bio-etanol (Liter)	
Ubi Kayu	1000	250-300	166.6	6,5:1
Ubi Jalar	1000	150-200	125	8:1
Jagung	1000	600-700	200	5:1
Sagu	1000	120-160	90	12:1
Tetes	1000	500	250	4:1

Sumber : Draft Rencana Aksi Pengembangan Energi Alternatif Berbasis Tanaman **2010-2014**. ([Http://www.Google.Com/Url?Sa=T&Rct=J&Q](http://www.google.com/url?sa=T&Rct=J&Q), Diakses tgl 22 maret 2013)

Tanaman-tanaman di atas merupakan contoh tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber Bio-Etanol. Tanaman-tanaman tersebut sangat umum dijumpai dan tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia. Namun, data di atas merupakan sebagian dari berbagai jenis tanaman yang dapat dijadikan sumber Bio-Etanol. Terdapat banyak jenis tanaman lain yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi tanaman sumber Bio-Etanol. Sebagai negara agraris Indonesia memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan Bio-Etanol. Sehingga, dibutuhkan dukungan dalam upaya melakukan **kajian riset/penelitian, pengembangan dan pelatihan** untuk meningkatkan produksi bio-etanol secara kuantitas maupun kualitas.

Sumber Bio-Etanol dapat berasal dari :

1. Nira bergula (sukrosa): nira tebu, nira nipah, nira sorgum manis, nira kelapa, nira aren, nira siwalan, sari-buah mete
2. Bahan berpati: tepung-tepung sorgum biji (jagung cantel), sagu, singkong/gaplek, ubi jalar, ganyong, garut, umbi dahlia.
3. Bahan berselulosa (lignoselulosa):kayu, jerami, batang pisang, bagas, dll.

Secara umum jenis tanaman yang diteliti dan dikembangkan pada Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol adalah jenis tanaman pati-patian lebih spesifik adalah tanaman umbi-umbian. Pemilihan jenis tanaman ini merujuk pada berbagai pertimbangan seperti kemudahan proses budidaya, keberagaman jenis tanaman, dan potensi dikembangkan menjadi produk industri. Tanaman umbi-umbian tumbuh subur diseluruh Indonesia, jenis tanaman tersebut tidak favorit dikembangkan oleh petani sebab tidak memiliki nilai jual yang kompetitif. Dengan adanya kegiatan penelitian dan pengembangan Bio-Etanol yang bersumber dari bahan berpati khususnya umbi-umbian, masyarakat memiliki komoditas unggulan yang sebenarnya sangat familiar bagi petani.

Tanaman umbi-umbian mudah untuk dibudidayakan. Tanaman ini secara umum tumbuh pada daerah dengan suhu 21-27°C atau berada pada daerah sejuk. Berada diketinggian antara 400 s.d 2700 dpl, dan tidak dapat hidup pada suhu dingin yang ekstrem dan usia tanam berkisar 6 s.d 9 bulan. Beberapa keuntungan tersebut tentu lebih menjanjikan untuk dikembangkan sebagai bahan baku Bio-Etanol. Bahkan, banyak dari jenis tanaman umbi-umbian di Indonesia bersifat non konsumtif yang artinya tidak untuk untuk dikonsumsi. Dengan demikian jenis tanaman tersebut akan lebih ramah terhadap komoditas pangan nasional.

Sementara itu untuk sumber Bio-Etanol yang bersumber dari bahan nira gula (sukrosa) dan berselulosa (kulit kayu) relatif lebih sulit untuk diteliti dan dikembangkan. Direncanakan pada November 2013 Indonesia memiliki sebuah pabrik Bio-Etanol yang menggunakan bahan baku molase

(cairan sisa produksi gula) yang bertempat di PTPN X, Surabaya, Jawa Timur. Pabrik Bio-Etanol tersebut adalah yang pertama di Indonesia dan merupakan hasil kerja sama dengan pemerintah Jepang dan PTPN X dengan nilai investasi lebih dari 500 milyar Rupiah. Dengan nilai investasi yang begitu mahal, bahan baku nira gula (sukrosa) dan berselulosa (kulit kayu) kurang berpotensi untuk membangun industri Bio-Etanol berbasis kerakyatan. Kedua sumber bahan baku Bio-Etanol tersebut merupakan produk tanaman perkebunan yang membutuhkan beberapa pesyaratan teknis dalam skala industri makro (<http://ekbis.sindonews.com/read/2013/08/20/34/773354/ptpn-x-resmikan-pabrik-bioetanol-kapasitas-30-juta-liter>, diakses tgl 15 september 2013).

Pusat Studi energi alternatif memiliki peranan yang sangat besar untuk terlibat dalam upaya pengembangan sektor industri Bio-Etanol yang berbasis kerakyatan. Artinya, pusat studi tersebut melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan produk industri yang dapat dikembangkan oleh kelompok usaha kecil. Sehingga, bahan baku utama yang dipilih juga merupakan jenis tanaman/ komoditas pertanian yang secara teknis mudah untuk dikembangkan oleh para petani.

Kajian riset/penelitian tersebut merupakan upaya mengungkapkan berbagai potensi tanaman pertanian yang dapat dijadikan sumber Bio-Etanol. Kajian riset ini akan melihat secara detail ilmiah tanaman umbi-umbian untuk dikembangkan menjadi produk Bio-Etanol. Selain itu, kajian riset akan merujuk pada penggunaan teknologi yang berhubungan dengan proses pengolahan Bio-Etanol. Teknologi tersebut diharapkan akan mampu membantu proses produksi ethanol yang lebih efektif dan efisien. Kajian riset ini kemudian menjadi bahan referensi yang sangat menunjang proses pengolahan Bio-Etanol secara massal. Artinya, Bio-Etanol kemudian menjadi komoditas industri di Indonesia.

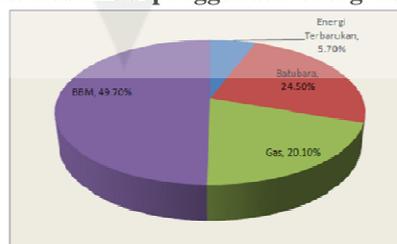
Pengembangan merupakan rangkaian kegiatan ilmiah yang pada dasarnya berusaha menerapkan hasil penelitian dalam sebuah proses produksi Bio-Etanol. Pengembangan diperlukan untuk melihat sejauh

mana hasil penelitian tersebut mampu meningkatkan produksi baik kuantitatif dan kualitatif. Selain itu, pengembangan dilakukan untuk melihat pengaruh penggunaan teknologi terhadap proses produksi Bio-Etanol. Diharapkan melalui penggunaan teknologi, diperoleh Bio-Etanol yang lebih berkualitas sehingga penggunaannya benar-benar menghasilkan energi yang maksimal. Pengembangan juga berhubungan dengan publikasi kepada masyarakat secara luas. Sehingga, hal ini dapat membantu masyarakat atau pihak tertentu yang memiliki rencana untuk melakukan kegiatan produksi Bio-Etanol

Kegiatan pelatihan perlu dilakukan untuk memantapkan potensi pelaku kegiatan industri Bio-Etanol. Melalui kegiatan pelatihan yang terlaksana secara struktural dan sistemik, diharapkan akan menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dibidang tersebut. Sumber daya manusia yang kompeten menjadi faktor yang sangat penting untuk membangun industri Bio-Etanol. Pelatihan ini menjadi bagian edukasi yang memiliki nilai investasi sangat mahal kemudian hari. Dengan sumber daya manusia yang baik diharapkan Indonesia mampu membangun kemandirian bangsa terhadap suplai energi.

Proyek tersebut akan sangat mendukung program pemerintah mencapai target 10% penggunaan energi biofuel/Bio-Etanol energi nasional tahun 2025. Hal ini sangat memungkinkan mengingat potensi Bio-Etanol di Indonesia sangatlah besar. Berikut adalah data persentase dari klasifikasi penggunaan energi nasional ditahun 2011. Data tersebut masih sangat relevan untuk menjadi bahan refrensi penggunaan energi nasinal yang relatif belum mengalami perubahan yang signifikan.

Diagram 1.1. Data klasifikasi penggunaan energi nasional tahun 2010



Sumber :ethink.net. diakses tgl 6 maret 2013.

Tabel 1.2. Tabel potensi energi nasional tahun 2010.

NO	JENIS	JUMLAH (%)
1	Minyak Bumi	30.8 %
2	Biomass	26.7 %
3	Batubara	18.7 %
4	Gas Alam	16.2 %
5	Energi terbarukan	7.6 %

Sumber : Sumber: *Policy DB Details: Indonesia (2010), the Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership*. Diakses melalui *wordpress.com*. diakses tgl 6 meret 2013.

Data di atas menunjukkan bahwa penggunaan Bio-Etanol belum optimal. Potensi Bio-Etanol menunjukkan angka 7.8% sementara penggunaannya hanya 5% ditahun 2010. Potensi tersebut masih dapat bertambah mengingat potensi agraris yang dimiliki oleh Indonesia. Oleh karenanya target 10% penggunaan *renewable energy* bukanlah sesuatu yang mustahil. Melalui Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol, maka akan memberikan dampak yang sangat luas sebagai bagian dari upaya memenuhi target 10% penggunaan *renewable energy* ditahun 2025.

Sebagai sebuah riset baru dan belum dilaksakannya proyek sejenis di Indonesia hal ini tentu membutuhkan pertimbangan-pertimbangan dalam penentuan wilayah. Pertimbangan utama menyangkut karakteristik masyarakat dalam penerimaannya terhadap sesuatu yang bersifat ilmiah atau edukatif. Pertimbangan lainnya menyangkut ketersediaan lahan pertanian dalam jumlah besar dan berpotensi untuk mengembangkan tananam pertanian.

Seperti yang diketahui, Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki karakteristik sebagai kota pelajar. Di daerah DIY terdapat lima universitas negeri, 18 universitas swasta dan lebih dari 40 lembaga pendidikan tinggi lainnya. Beberapa lembaga penelitian juga hadir di daerah Yogyakarta termasuk beberapa lembaga riset asing. Keberadaan lembaga pendidikan tinggi dan riset yang ada tentunya memudahkan untuk membangun jaringan kerjasama yang lebih luas. Dengan demikian kegiatan *research and development* mendapatkan dukungan yang luas. Sehingga, informasi dan

publikasi juga dapat berjalan dengan cepat dan lebih luas pada seluruh masyarakat.

Berikut disajikan data produktivitas tanaman yang dapat dikembangkan menjadi Bio-Etanol di DIY.

Tabel 1.3. Produktivitas beberapa tanaman pangan yang dapat dikembangkan menjadi Bio-Etanol di DIY.

NO	JENIS TANAMAN PANGAN	PRODUKTIVITAS (TON/HA)				KENAIKAN (%)
		2009	2010	2011	2012	
1	JAGUNG	4,224	3,980	4,180	4,563	3,857%
2	UBI KAYU	16,558	17,817	13,901	14,015	-8,317%
3	UBIJALAR	11,650	10,825	11,099	11,470	-0,778%

Sumber : bps.go.id. diakses tgl 7 maret 2013.

Data-data pada *tabel 1.3* menunjukkan adanya *trend* positif kegiatan pertanian di DIY. Tanaman ubi kayu mengalami penurunan produksi dikarenakan permintaan dan harga jualnya rendah. Masyarakat umumnya mengolah hasil panen ubi kayu menjadi gaplek yang harganya tidak lebih dari Rp2000/kg. Namun, bila menilik data pada tahun 2009 s.d 2010 produktivitas tanaman tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan.

Area pertanian yang luas dan memiliki potensi lahan yang subur terletak di utara Yogyakarta. Kesuburan lahan pada wilayah tersebut sangat dipengaruhi oleh aktivitas vulkanologi Gunung Merapi. Wilayah tersebut masuk dalam pengelolaan Pemerintah Kab. Sleman. Kabupaten Sleman memiliki letak yang strategis karena berbatasan dengan Propinsi Jawa Tengah. Sehingga, sumber bahan baku tidak hanya berasal dari DIY, tetapi juga dari daerah sekitar seperti Ambarawa, Magelang, dan beberapa daerah lainnya. Ketersediaan bahan baku juga masih dapat diperoleh dari daerah DIY seperti Gunung Kidul. Kesulitan utama yang ada pada daerah Gunung Kidul ini adalah ketersediaan air dalam jangka panjang. Sehingga, pertanian yang dilakukan adalah tadah hujan dan panen dilakukan setahun sekali.

Dari penjelasan sebelumnya, maka diperoleh wilayah dari perancangan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Kab. Sleman, DIY. Wilayah ini memberikan kemudahan untuk membangun jaringan komunikasi yang edukatif maupun lahan dan sumber bahan baku. Harapannya, Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol mampu menemukan berbagai jenis tanaman umbi-umbian yang nantinya akan menjadi produk unggulan pertanian untuk produksi Bio-Etanol.

Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol akan bekerja untuk menghasilkan temuan yang aplikatif untuk pengembangan Bio-Etanol. Oleh karenanya proyek Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol dirasa layak untuk diadakan. Potensi sumber daya alam yang sangat melimpah memberikan kemudahan untuk memproduksi Bio-Etanol. Sementara prospek pada masa mendatang sangatlah menjanjikan sebagai produk unggulan dalam negeri. Dimasa mendatang sumber energi alternatif Bio-Etanol dapat menjadi pilihan utama bila melihat krisis lingkungan dan mahalanya harga minyak.

1.1.2. Latar Belakang Permasalahan

Menanggapi isu lingkungan dan krisis energi yang dihadapi penting untuk menggali potensi sumber daya alam yang ada untuk mencapai ketahanan energi pada masa mendatang dengan baik. Berkaca pada pengalaman ketergantungan terhadap subsidi bahan bakar fosil, maka diperlukan kesiapan untuk menghadapi isu krisis energi. Sejak tahun 2005 pemerintah mengeluarkan kebijakan untuk melaksanakan program pengembangan energi terbarukan berupa biofuel/Bio-Etanol. Namun, pada kenyataannya harapan bangsa ini belum mampu terlaksana dengan baik.

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan kegiatan produksi Bio-Etanol. Namun, belum banyak pihak yang mengambil bagian untuk menguak berbagai potensi tanaman-tanaman yang dapat diproduksi menjadi Bio-Etanol. Oleh karenanya dibutuhkan sebuah lembaga yang berperan dalam kegiatan riset terapan

untuk membantu menemukan kajian aplikatif dalam upaya pengembangan energi alternatif Bio-Etanol.

Berdasarkan ragam kegiatan penelitian dapat dibagi menjadi dua yaitu; penelitian murni (*pure research*) dan penelitian terapan (*research-development*). Penelitian murni (*pure research*) diselenggarakan dalam rangka memperluas dan memperdalam pengetahuan secara teoritis, kadang-kadang disebut penelitian teoritis. Sedangkan, penelitian terapan (*research-development*) adalah penelitian yg diselenggarakan dalam rangka mengatasi masalah nyata dalam kehidupan berupa usaha menemukan dasar-dasar dan langkah- langkah perbaikan bagi suatu aspek kehidupan.

Adapun proyek ini bernama Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, DIY. Fokus kegiatan yang berlangsung pada Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, DIY adalah kegiatan penelitian dan kegiatan ilmiah terapan lainnya. Menurut Kerlinger (1986) penelitian adalah proses penemuan yang mempunyai karakteristik sistematis, terkontrol, empiris, dan mendasarkan pada teori dan hipotesis. Menurut Tessmer dan Richey (Alim Sumarno, 2012) pengembangan merupakan kegiatan yang memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

Dalam pelaksanaan kegiatan *research-development* terdapat 3 tahapan yaitu: evaluasi, aksi dan hasil. Tahapan evaluasi dilakukan dengan mengkaji berbagai isu tentang Bio-Etanol mulai dari bahan baku hingga pada kontrol kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian terhadap bahan baku merupakan hal terpenting dalam kegiatan riset di Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol. Hal ini tidak lepas dari upaya mengeksplorasi potensi ragam hayati khususnya tanaman umbi-umbian yang mungkin dapat dijadikan bahan baku Bio-Etanol.

Tahapan aksi merupakan penerapan terhadap hasil riset. Penerapan adalah bagian untuk mengetahui kualitas bahan baku yang ada mampu menghasilkan produk Bio-Etanol yang baik. Penerapan dilaksanakan dengan melibatkan teknologi pembuatan bio-ethanol dengan teknologi terapan yang lebih sederhana. Harapannya dengan teknologi yang lebih sederhana masyarakat juga mampu menerapkan teknologi produksi Bio-Etanol dalam upaya membangun industri industri Bio-Etanol berbasis kerakyatan.

Hasil berupa produk Bio-Etanol kemudian dikontrol melalui serangkaian kajian laboratorium. Pada akhirnya jika produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan dan kriteria yang ada maka produk tersebut dipublikasikan. Masyarakat dapat mengaplikasikan hasil temuan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol sebagai upaya memaksimalkan potensi pertanian. Kepentingan utama dari lembaga riset tersebut adalah melakukan kajian yang berkaitan dengan proses produksi Bio-Etanol.

Pada proses perancangan Pusat Studi Energi mengedepankan fungsinya sebagai kawasan *research and development*. Dengan demikian pada proses perancangan memperlihatkan kesatuan proses atau sistem yang berlangsung dari kajian riset bahan baku hingga produk yang dihasilkan. Sehingga, dibutuhkan pengolahan tatanan ruang (tata letak, tata fungsi dan tata guna) yang baik untuk mewadahi keseluruhan proses dari *research and development*. Penaataan ruang memperhatikan kesatuan alur proses kegiatan penelitian dan pengembangan Bio-Etanol. Dengan demikian Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol menjadi ruang pengetahuan Bio-Etanol yang komprehensif. Artinya, tatanan ruang akan mewadahi ruang pengetahuan dari awal hingga pada akhirnya Bio-Etanol dihasilkan.

Menurut Muhajir (1990), terdapat tiga macam paradigma keilmuan yang berkaitan dengan penelitian, yaitu: positivisme, rasionalisme, dan fenomenologi. Dari sudut pandang sumber kebenaran, paradigma positivisme percaya bahwa kebenaran hanya bersumber dari empiri

sensual, yaitu yang dapat ditangkap oleh pancaindera, sedangkan paradigma rasionalisme percaya bahwa sumber kebenaran tidak hanya empiri sensual, tapi juga empiri logik (pikiran: abstraksi, simplifikasi), dan empiri etik (idealisasi realitas). Paradigma fenomenologi menambah semua empiri yang dipercaya sebagai sumber kebenaran oleh rasionalisme dengan satu lagi yaitu empiri transendental (keyakinan; atau yang berkaitan dengan Ke-Tuhan-an).

Research and Development yang dilaksanakan pada proyek Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol merupakan kegiatan-kegiatan yang mengedepankan paradigma rasionalisme (empiri logik dan empiri etik). Paham Rasionalisme menempatkan argumentasi-argumentasi yang diterima oleh logika. Penelitian dan pengembangan membutuhkan berbagai kecakapan rasio yang memiliki landasan teoritik sesuai konteks yang dibahas.

Menurut (Wojciech G. Lesnikowski, 1982) Pendekatan Arsitektur Rasionalisme adalah aliran arsitektur yang memandang keindahan dari suatu bangunan akan timbul dari fungsi elemen-elemen dari bangunan tersebut, bukan terhadap ornamen-ornamen yang menempel pada bangunan. Aliran ini lebih pada pemikiran yang logis (rasional). Logika tersebut berkaitan dengan ukuran (metron) dan proporsi (simetron) yang bertujuan untuk mewadahi fungsi. Kebutuhan utama dalam melakukan kegiatan *research and development* adalah fungsi-fungsi yang berkaitan dengan standard, sistem, dan ukuran yang baku dalam keseluruhan proses dapat berlangsung maksimal.

Terdapat 3 hal pokok dalam mendukung pendekatan Arsitektur Rasionalisme yaitu gagasan fungsi, bentuk, dan proporsi. Fungsi dalam arsitektur rasionalisme mencakup hal-hal yang mampu mewadahi kegiatan-kegiatan dalam ruang tersebut. Gagasan fungsi berorientasi pada kualitas ruang yang dapat dijelaskan secara rasio melalui standar, argumentasi, dan alasan-alasan tertentu. Selain itu, gagasan fungsi juga mencakup fungsi dari detail yang melekat pada bangunan. Segala sesuatu

yang tidak mendukung fungsi akomodatif dari bangunan tidak mendapatkan prioritas dalam perancangan.

Berdasarkan penjelasan di atas, terdapat korelasi antara hakikat penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan aliran arsitektur rasionalis. Korelasi keduanya mengedepankan pada pemahaman rasio dalam mengkaji suatu hal. Rasionalitas berkaitan dengan segala sesuatu terukur, sistemik, terpolakan, dan teoritikal. Dengan adanya korelasi atau hubungan tersebut maka pendekatan perancangan yang digunakan adalah pendekatan arsitektur rasionalisme.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka rumusan permasalahan pada perancangan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, DIY adalah; Bagaimanakah wujud rancangan kawasan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Kab. Sleman yang memperlihatkan alur proses penelitian-pengembangan/*research-development* melalui penataan ruang dalam dan ruang luar dengan pendekatan arsitektur rasionalisme?

1.2. Rumusan Permasalahan:

Adapun rumusan permasalahan pada penulisan studio tujuh tersebut adalah;

Bagaimanakah wujud rancangan kawasan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Kab. Sleman yang memperlihatkan alur proses penelitian-pengembangan/*research-development* melalui penataan ruang dalam dan ruang luar dengan pendekatan arsitektur rasionalisme?

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penekanan studi pada proyek Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di kab. Sleman, DIY adalah:

1. terwujudnya konsep perencanaan dan perancangan kawasan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol kab. Sleman, DIY yang

memperlihatkan hakikat penelitian-terapan melalui penataan ruang luar dan ruang dalam dengan pendekatan arsitektur rasionalisme.

2. Menjadi bahan referensi terhadap kajian bangunan penelitian-terapan (*research and development*).

1.3.2. Sasaran

Untuk mencapai tujuan tersebut, terdapat beberapa hal yang menjadi sasaran dalam merancang kawasan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Ethano di Sleman, DIY. Sasaran tersebut yaitu:

1. Mewadahi keseluruhan kegiatan penelitian terapan (*research and development*) yang berlangsung dengan memperhatikan standar kebutuhan perancangan penelitian terapan terapan Bio-Etanol.
2. Mewadahi ruang berkomunikasi yang edukatif bagi masyarakat yang memiliki ketertarikan untuk mengetahui Bio-Etanol secara lebih mendalam.
3. Melakukan pengelolaan ruang yang mengikuti fungsi dari penelitian terapan yang berkaitan dengan segala sesuatu yang terukur, sistemik, terpol, dan teoritikal dapat diwadahi dengan baik pada Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Slaman, DIY.
4. Menciptakan kawasan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Slaman, DIY ramah terhadap lingkungan. Hal yang paling utama adalah dengan memperhatikan proses pengolahan limbah hasil produksi Bio-Etanol maupun limbah organik lainnya. Dengan demikian Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, DIY memberikan komunikasi yang lebih luas antara *renewable energy* berbasis Bio-Etanol dan isu-isu lingkungan.

1.4. Lingkup Studi

1.4.1. Materi Studi

Pembahasan dalam penulisan ini dibatasi pada lingkup disiplin ilmu arsitektur dengan penekanan pada aspek dasar arsitektural sesuai

dengan yang ingin dicapai, yaitu pengolahan tata ruang luar dan tata ruang dalam. Bagian-bagian ruang luar dan ruang dalam yang akan diolah sebagai penekanan studi adalah tata letak, tata fungsi, tata gunan dan bagian-bagian arsitektural yaitu meliputi bentuk, ukuran/skala/proporsi, elemen-elemen pembatas, pengisi, dan pelengkap ruangnya. Rancangan ini diharapkan akan dapat menjadi penyelesaian penekanan studi untuk kurun waktu 30 tahun.

1.4.2. Pendekatan Studi

Penyelesaian penekanan studi akan dilakukan dengan pendekatan berdasarkan gagasan desain Arsitektur Rasionalisme.

1.5. Metode Studi

1.5.1. Pola Prosedural

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah adalah :

1. Deskriptif

Untuk menjabarkan tentang *Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, DIY*. Serta memberi gambaran mengenai permasalahan yang ada serta alternatif pemecahannya.

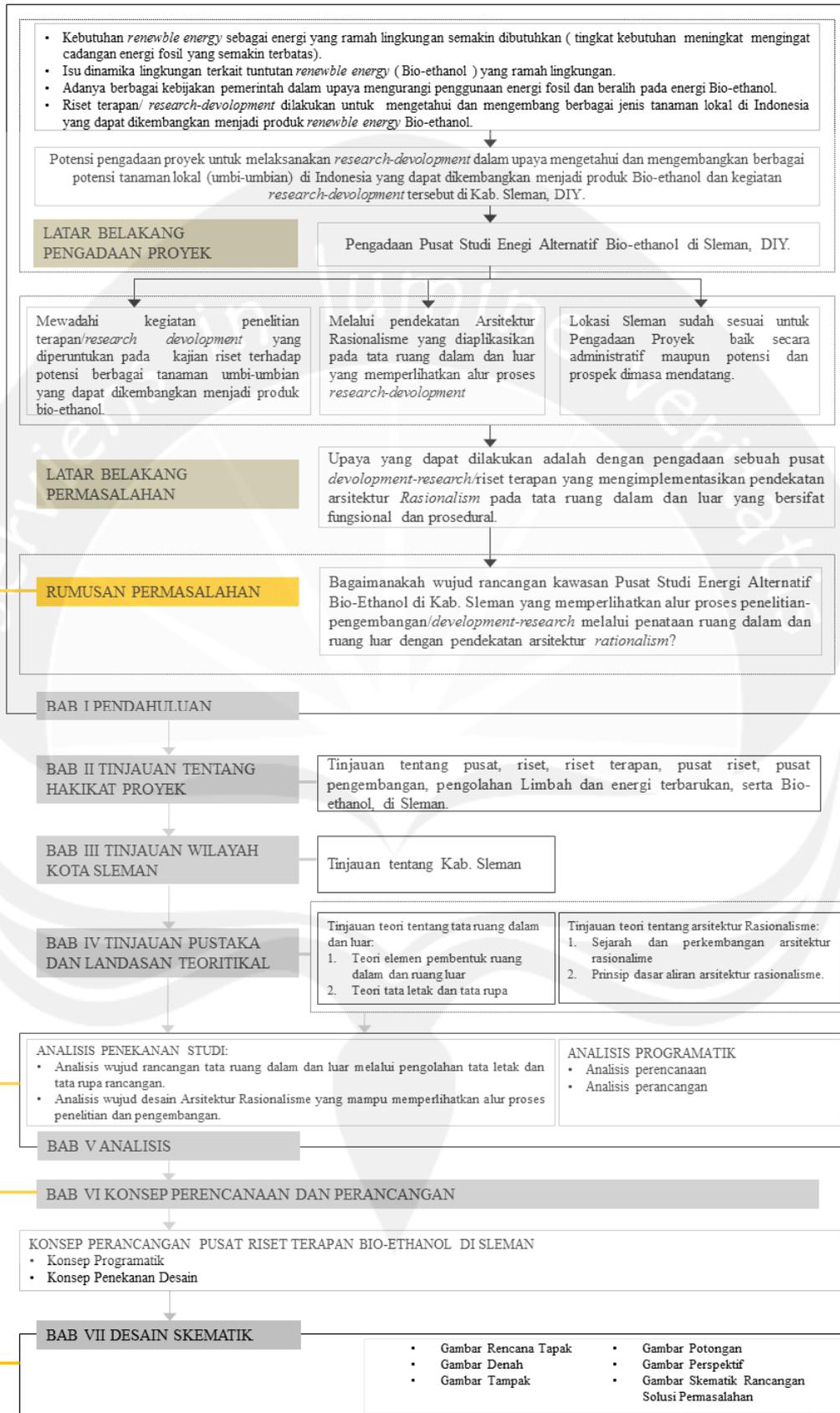
2. Deduktif

Untuk mengumpulkan segala teori yang berhubungan dengan perencanaan dan perancangan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol.

3. Analisis

Untuk menganalisis data berdasarkan teori-teori yang ada, guna mendapatkan alternatif-alternatif pemecahan masalah.

1.5.2. Tata Langkah



1.6. Sistematika Penulisan

Bab I : Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang pengadaan proyek, latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan dan sasaran, lingkup studi, metode studi, dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Umum Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol

Berisikan kajian teori umum tentang pengertian, fungsi, tipologi, tinjauan terhadap objek sejenis, persyaratan, kebutuhan/tuntutan, peraturan pemerintah, standar-standar perencanaan dan perencanaan, serta teori-teori lain mengenai Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol.

Bab III : Tinjauan Kawasan/ Wilayah

Tinjauan Khusus mengenai wilayah (lokasi) perancangan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol dalam hal ini Kab. Sleman. Pembahasan berisi tinjauan mengenai kondisi administratif, kondisi geografis dan geologis, kondisi klimatologis, kondisi sosial budaya dan ekonomi, kebijakan tata ruang kawasan, kebijakan tata bangunan, kondisi elemen perkotaan, kondisi sarana dan prasarana, kondisi kawasan, dan kondisi infrastruktur utilitas.

Bab IV : Landasan Teori

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan tata ruang luar dan tata ruang dalam, serta teori-teori arsitektural khususnya Arsitektur Rasionalisme yang dipakai untuk penyelesaian masalah pada bangunan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, DIY.

Bab V : Analisis

Berisi tentang analisis-analisis yang dipergunakan dalam perencanaan dan perancangan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman meliputi analisis site, program kegiatan, analisis kebutuhan ruang, hubungan antar ruang, perancangan tata ruang, struktur dan konstruksi, penampilan bangunan, dan analisis perlengkapan dan kelengkapan bangunan.

Bab VI : Konsep Perencanaan dan Perancangan

Berisi tentang konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman yang merupakan hasil dari analisis untuk diterapkan dalam bentuk fisik bangunan.

Bab VI : Desain Skematik

Berisi desain skematik berdasarkan konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan Pusat Studi Energi Alternatif Bio-Etanol di Sleman, meliputi gambar rencana tapak, denah, tampak, potongan, perspektif dan gambar skematik racangan solusi permasalahan.

