

RANCANG BANGUN LABORATORIUM TERPADU DALAM RANGKA Mendukung PERKULIAHAN PRAKTIKUM DAN RISET TERINTEGRASI

Risman¹⁾, Warsiti^{1)}, Lilik Satriyadi¹⁾, Tedjo Mulyono¹⁾, Parhadi¹⁾*

*¹⁾ Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275*

**E-mail: warsiti@polines.ac.id*

ABSTRAK

Merujuk pada visi Politeknik Negeri Semarang menjadi Perguruan tinggi Vokasi yang Diakui, Mampu Bersaing, Akuntabel, Berkarakter dan Beretika dalam Penerapan Teknologi dan misi Melaksanakan dan mengembangkan penelitian terapan dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang teknologi. Kegiatan Penelitian Rancang Bangun Laboratorium Terpadu Dalam Rangka Mendukung Perkuliahan Praktikum Dan Riset Terintegrasi diharapkan dapat terwujudnya laboratorium lapangan terpadu yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan penelitian bagi dosen maupun mahasiswa yang akan menempuh ujian akhir sebagai bahan kajian tugas akhirnya khususnya dibidang sumberdaya air. Dari hasil kegiatan ini akan muncul petasituasi atau site plane, trase saluran, koordinat titik rencana bangunan bagi sadap, koordinat bangunan ukur debit, koordinat pintu pengatur, bangunan pelengkap dan pelindung. Semua item bangunan tersebut di atas dapat diwujudkan dalam bentuk skala model atau prototype.

Kata kunci: Terpadu, terintegrasi, skala model, prototype.

PENDAHULUAN

Sesuai dengan visi Politeknik Negeri Semarang menjadi Perguruan tinggi Vokasi yang Diakui, Mampu Bersaing, Akuntabel, Berkarakter dan Beretika dalam Penerapan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Bisnis.

Sedangkan Misinya adalah sebagai berikut: 1) Melaksanakan pendidikan tinggi vokasi bidang teknologi dan bisnis yang unggul, berkarakter dan beretika. 2) Melaksanakan dan mengembangkan penelitian terapan dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang teknologi dan bisnis. 3) Meningkatkan kualitas manajemen institusi, melalui perbaikan berkelanjutan berdasarkan prinsip tata kelola yang baik. 4) Meningkatkan dan menguatkan budaya akademik, organisasi, dan kerja yang berkarakter dan beretika, dan. 5)

Mengembangkan kerjasama dengan pemangku kepentingan.

Untuk mewujudkan keinginan sesuai visi dan misi Politeknik Negeri Semarang menjadi Perguruan tinggi Vokasi yang Diakui, Mampu Bersaing, Akuntabel, Berkarakter dan Beretika dalam Penerapan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, serta dapat melaksanakan dan mengembangkan penelitian terapan dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang teknologi.

Maka jurusan Teknik sipil khususnya Laboratorium Hidrolika untuk mendukung visi misi tersebut di atas melakukan suatu kegiatan Rancang Bangun Laboratorium Terpadu Dalam Rangka Mendukung Perkuliahan Praktikum Dan Riset Terintegrasi.

Dengan dilaksanakannya kegiatan ini diharapkan Politeknik Negeri Semarang akan mempunyai suatu model

atau *prototype* laboratorium lapangan sebagai sarana pendukung untuk pembelajaran teknik sipil khususnya dibidang sumberdaya air.

Dengan adanya laboratorium lapangan ini dapat juga dimanfaatkan untuk keperluan penelitian bagi dosen maupun mahasiswa yang akan menempu hujian akhir sebagai bahan kajian tugas akhirnya khususnya dibidang sumberdaya air.

Beberapa perumusan masalah yang dapat dikemukakan dalam kegiatan ini sebagai berikut: 1) Belum adanya *petasite plang ambartra* sesaluran di lingkungan kampus Politeknik Negeri Semarang. 2) Peta situasi master plan untuk pengembangan jangka Panjang kampus Politeknik Negeri Semarang belum tersedia. 3) Masih terbatasnya sarana praktikum laboratorium hidrolika khususnya untuk penerapan aplikasi bangunan sumberdaya air di lapangan. 4) Penggunaan alat ukur parameter hidrolika yang masih manual.

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini sebagai berikut: 1) Menentukan *site plan* untuk rencana pengembangan laboratorium lapangan terpadu sesuai dengan skala model. 2) Menentukan trase saluran pembawa dan pembuang. 3) Menentukan titik – titik koordinat untuk posisi bangunan bagi, bangunan ukur, pintu air, dan bangunan irigasi. 4) Menerapkan otomatisasi pengoperasian alat ukur muka air dengan menggunakan sensor secara elektronik.

TINJAUAN PUSTAKA

Laboratorium Terpadu Pendukung Perkuliahan Praktikum

Pengertian Laboratorium

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Laboratorium adalah tempat atau kamar tertentu yang

dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya).

Menurut *Oxford English Dictionary*, Laboratorium adalah ruang atau bangunan yang dilengkapi dengan peralatan untuk melakukan percobaan ilmiah, penelitian, praktek pembelajaran, atau pembuatan obat - obatan dan bahan - bahan kimia.

Menurut PERMENPAN No. 3 Tahun 2010, Istilah laboratorium berasal dari bahasa Latin, yaitu “*Labora*” yang berarti bekerja. Secara umum laboratorium didefinisikan sebagai tempat bekerja, yaitu bangunan, gedung atau ruangan yang dilengkapi peralatan (instrumen) untuk melakukan pekerjaan ilmiah seperti riset, demonstrasi, diskusi dan lain - lain. Di samping itu, yang dimaksud dengan laboratorium secara umum adalah:

1. Bangunan, atau ruangan untuk melakukan penyelidikan atau eksperimen secara ilmiah maupun teknis.
2. Situasi atau tempat yang menyediakan sarana untuk melakukan studi, observasi atau eksperimen dan lain – lain.
3. Tempat dimana bahan kimia dan obat - obatan disiapkan.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa laboratorium (disingkat lab) adalah suatu bangunan yang di dalamnya dilengkapi dengan peralatan dan bahan - bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu untuk melakukan percobaan ilmiah, penelitian, praktek pembelajaran, kegiatan pengujian, kalibrasi, dan / atau produksi bahan tertentu.

Laboratorium dibedakan sesuai bidang keilmuan yang dipelajari, misalnya laboratorium kimia yang

berkecimpung dalam bidang ilmu kimia. Laboratorium kimia terbagi lebih spesifik lagi seperti laboratorium kimia fisika, laboratorium kimia organik, laboratorium kimia an organik, laboratorium kimia analitik, laboratorium biokimia, laboratorium kimia instrumen, dan sebagainya.

Tipe Laboratorium

Tipe Laboratorium berdasarkan PERMENPAN No. 3 tahun 2010, terbagi dalam 4 kategori:

1. Laboratorium Tipe I adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di sekolah pada jenjang pendidikan menengah, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan siswa.
2. Laboratorium Tipe II adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di perguruan tinggi tingkat persiapan (semester I, II), atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan mahasiswa.
3. Laboratorium Tipe III adalah laboratorium bidang keilmuan terdapat di jurusan atau program studi, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk

melayani kegiatan pendidikan, dan penelitian mahasiswa dan dosen.

4. Laboratorium Tipe IV adalah laboratorium terpadu yang terdapat di pusat studi fakultas atau universitas, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa dan dosen.

Manajemen Laboratorium Terpadu

Manajemen Laboratorium Terpadu bertujuan untuk member penjelasan mengenai tata kelolakegiatan yang berkaitan dengan praktikum, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, pelatihan, pengujian atau analisis di Laboratorium Terpadu bagi dosen dan mahasiswa program sarjana (S1) dan pascasarjana (S2) atau yang lebih tinggi di dalam maupun di luar lingkungan Politeknik Negeri Semarang.

Pengertian Laboratorium Terpadu

Dalam praktiknya, pengertian Laboratorium Terpadu antara lain:

1. Laboratorium terpadu adalah penggabungan manajemen yang dimulai dari perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, pengontrolan, penilaian atau evaluasi praktikum, penelitian / eksperimen, observasi ilmiah di tempat kerja atau area yang didesain sebagai tempat kerja oleh dan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.
2. Tugas pokok dan fungsi Laboratorium Terpadu adalah menyelenggarakan kegiatan laboratorium yang mendukung

- kegiatan perkuliahan (praktikum), penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, analisis pengujian, pelatihan dalam bidang – bidang / ilmu terkait keteknik sipilan.
3. Kegiatan yang diselenggarakan laboratorium terpadu diatur dengan dokumen – dokumen Manual Prosedur:
 - 1) Manajemen Laboratorium Terpadu
 - 2) Kualitas Laboratorium Terpadu,
 - 3) Penggunaan ruang, alat, bahan, media, tenaga Laboratorium Terpadu,
 - 4) Praktikum,
 - 5) Pelatihan,
 - 6) Penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.
 4. Kualitas Laboratorium Terpadu adalah derajat keandalan / mutu hasil kerja atau uji yang valid dan *reliable* diperoleh mahasiswa atau institusi dari praktikum, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, analisis / pengujian, dan pelatihan.
 5. Pemanfaatan ruang / tempat, alat, bahan, media, tenaga ahli dan pendukung adalah tata cara mendapatkan layanan praktikum, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, analisis / pengujian, pelatihan bagi bagian / fakultas / instansi di dalam atau di luar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang yang telah mendapatkan izin tertulis dari Kepala Laboratorium Terpadu untuk menggunakan fasilitas meliputi Ruang / tempat, Alat, Bahan, Media, Tenaga Ahli (Dosen) dan Laboran / Teknisi di laboratorium terpadu Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.
 6. Praktikum adalah kegiatan belajar mengajar dengan cara tatap muka dan praktek untuk mahasiswa / praktikan / peneliti dengan panduan / supervise dosenpraktikum yang dibantu asisten / pranata laboratorium Pendidikan, atau mahasiswa yang telah tersertifikasi tentang kompetensi keilmuan dan *Good Laboratory Practices* (GLP), yang menekankan pada aspek psikomotorik (keterampilan), kognitif (pengetahuan), dan afektif (sikap) dengan menggunakan metoda, peralatan, bahan, media di laboratorium sesuai waktu, tempat, dosen dan tenaga pendukung laboratorium yang dijadwalkan.
 7. Pelatihan adalah usaha yang terencana dan sistematis untuk memfasilitasi pembelajaran tentang pekerjaan yang berkaitan dengan pengetahuan, keahlian, dan praktek bagi Dosen, Mahasiswa, Peserta di dalam maupun Institusi di luar Laboratorium Terpadu Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang sesuai waktu, tempat, dosen dan tenaga pendukung laboratorium yang dijadwalkan.
 8. Penelitian adalah suatu penyelidikan dari suatu bidang ilmu pengetahuan yang dijalankan untuk memperoleh fakta - fakta atau prinsip - prinsip keilmuan dengan sabar, tekun, hati - hati, serta sistematis untuk mendapatkan deskripsi, temuan (*novelty*) guna mengembangkan keilmuan.
 9. Pengabdian kepada masyarakat adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengamalkan

ilmu pengetahuan kepada masyarakat umum tanpa mendapatkan imbalan.

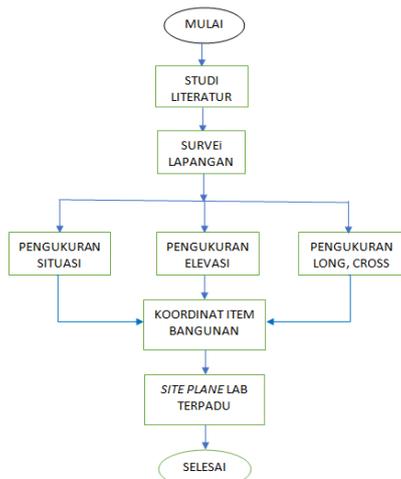
METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Fishbone

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini akan menjelaskan alur penelitian mulai dari persiapan hingga informasi yang diperoleh dari penelitian ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pengambilan Data

Data Primer

Data primer adalah sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya yang berupa wawancara, jajak pendapat dari individu atau kelompok (orang) maupun hasil observasi dari suatu obyek, kejadian atau hasil pengujian (benda). Dalam penelitian ini data primer yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Data pengukuran situasi polygon tertutup terdiri dari data sudut *vertical*, *horizontal*, bacaan benang atas, tengah, bawah, jarak optis, sketsa pengukuran.
2. Data pengukuran tinggi elevasi topografi permukaan tanah.
3. Data pengukuran potongan memanjang dan melintang.
4. Data inventori penampang saluran dan bangunan.

Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Dalam penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. *Blue print* peta situasi kampus Polines
2. Peta *Master Plane* Kampus Polines
3. *As Build Drawing* kampus Polines.

Analisa Data

Analisa data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain.

Penggambaran

Dari data primer hasil pengukuran *polygon* situasi dan pengukuran elevasi serta data pengukuran potongan memanjang dan potongan melintang. Kemudian di analisis untuk kemudian di

cek ketelitiannya. Kalau sudah sesuai dengan tingkat ketelitian atau akurasi dari tipe alat ukur yang digunakan kemudian dengan bantuan seorang juru gambar dari Analisa data tersebut di atas dituangkan dalam bentuk gambar situasi, potongan memanjang dan melintang dan detail detail yang diperlukan dengan menggunakan *software Auto Cad*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya di lapangan sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan (kondisi eksisting). Dari hasil inventori di lapangan dapat digambarkan situasi dan kondisi ruas saluran, dimensi saluran, kemiringan saluran, panjang saluran, pencabangan saluran. Disamping parameter salurandari kegiatan survei lapangan ini dapat pula didapatkan jenis bangunan air yang lainnya seperti gorong - gorong, jembatan orang, jembatan layang. Dari hasil inventori di lapangan dapat dievaluasi mengenai penampang saluran, dimensi gorong - gorong, dan bangunan yang lainnya apakah masih mampu mengalirkan debit aliran yang terjadi. Jika dari hasil evaluasi baik saluran maupun bangunan air yang ada masih mampu mengalirkan debit air yang terjadi maka tidak perlu dilakukan perubahan dimensi baik saluran maupun

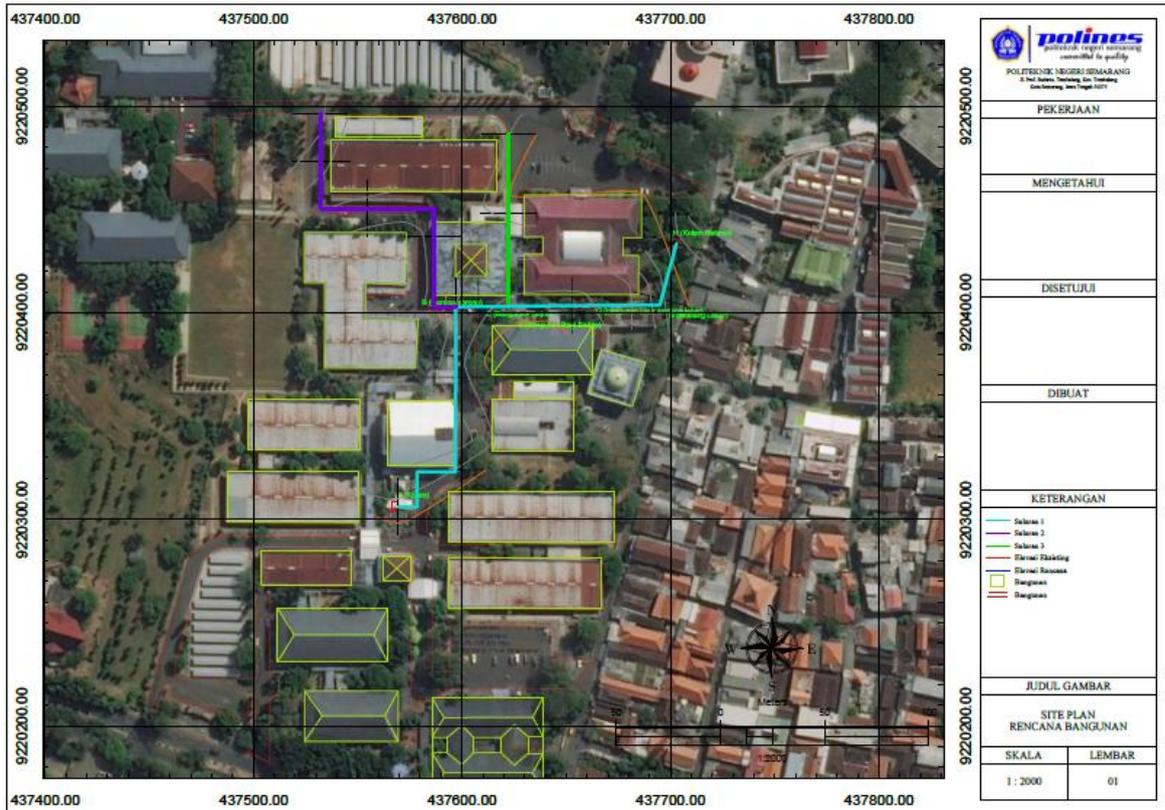
bangunan air yang ada. Akan tetapi bila dari hasil evaluasi ternyata dimensi saluran dan bangunan air yang lainnya sudah tidak mampu mengalirkan debit air yang terjadi maka perlu dilakukan pendimensian ulang agar didapatkan suatu dimensi yang dapat mengalirkan debit yang terjadi secara aman dari segi konstruksi.

Survei Pengukuran

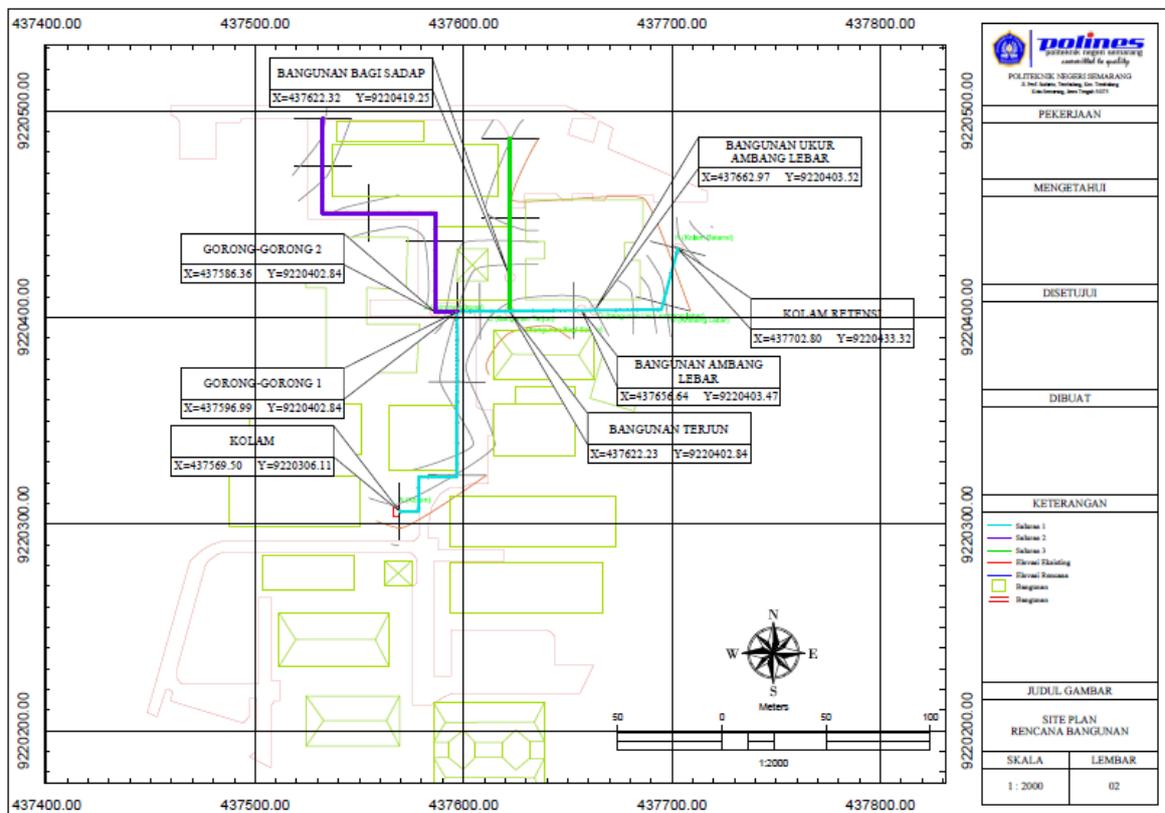
Survei Pengukuran dilakukan sebagai kelanjutan dari survei lapangan untuk mendapatkan situasi dari ruas saluran, posisi bangunan, elevasi dasar saluran, elevasi bangunan, letak bangunan persilangan, dan posisi detail bangunan. Dari hasil survei pengukuran ini kemudian di analisis untuk mendapat peta situasi berikut dengan kontur ketinggian elevasi, potongan memanjang, dan potongan melintang. Dari potongan melintang dan potongan memanjang kemudian dapat dibuatkan detail dimensi dari saluran dan bangunan air yang lainnya seperti gorong - gorong, jembatan, bangunan pengatur dan pengukur debit dan detail detail bangunan lainnya.

Dari hasil pengukuran lapangan ini dapat dikombinasikan dengan google map atau *google eart* dengan bantuan *software google map* per dapat dibuatkan petasituasi yang sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan.

Peta Hasil Survei Dan Pengukuran



Gambar 3. Site plan Rencana Bangunan tampak atas



Gambar 4. Desain Site plan Rencana Bangunan

Pembahasan

Dari hasil survei lapangan, pengukuran lapangan, dan penggambaran dapat ditentukan ada 3 ruas saluran yang memungkinkan untuk dibuatkan awalan rancang bangun laboratorium terpadu. Dari masing – masing ruas saluran dapat dibuatkan beberapa bangunan air sesuai dengan

kondisi topografi lapangan seperti bangunan gorong - gorong, bangunan terjun bangunan bagi sdapa, bangunan ukur debit, pintu sorong dan pintu romijn juga dapat dibuatkan kolam retensi pada koordinat seperti yang tertera dalam gambar. Koordinat bangunan terebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.
Koordinat Rencana Bangunan

Nomor	Bangunan	Koordinat	
		X	Y
1	Kolam tendon	437569,50	9220306,11
2	Gorong – gorong 1	437569,99	9220402,84
3	Gorong – gorong 2	437586,36	9220402,84
4	Pintu sorong	437622,32	9220419,25
5	Bangunan ukur ambang lebar	437662,97	9220403,52
6	Pintu romijn	437656,64	9220403,47
7	Bangunan terjun	437622,23	9220402,84
8	Kolam retensi	4377702,80	9220433,32

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada tahap awal rancangan laboratorium terpadu dapat diusulkan pada 3 ruas saluran.
2. Pada masing – masing ruas saluran dilengkapi dengan bangunan diantara bangunan pintu air, bangunan terjun, bangunan ukur debit.
3. Dapat difungsikan kolam tendon sebagai sumber air dan dibuatkan kolam retensi sebagai tampungan air saat musim hujan dan menjadi sumber alternatif ketersediaan air saat musim kemarau.
4. Koordinat rencana bangunan seprti pada tabel berikut:

No.	Bangunan	Koordinat	
		X	Y
1	Kolam tandon	437569,50	9220306,11
2	Gorong-gorong 1	437596,99	9220402,84
3	Gorong-gorong 2	437586,36	9220402,84
4	Pintu sorong	437622,32	9220419,25
5	Bangunan ukur ambang lebar	437662,97	9220403,52
6	Pintu romijin	437656,64	9220403,47
7	Bangunan terjun	437622,23	9220402,84
8	Kolam retensi	4377702,80	9220433,32

Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan hal - hal sebagai berikut:

1. Demi terwujudnya laboratorium terpadu perlu dilakukan keberlanjutan dari kegiatan ini

jangan berhenti sampai pada kegiatan ini saja.

2. Perlu adanya koordinasi lintas jurusan untuk mendapatkan hasil dari kegiatan lab terpadu ini sehingga dapat terwujud secara nyata.
3. Perlu dukungan dari semua pihak yang terkait dilingkungan kampus Politeknik Negeri Semarang.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini tak lupa peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Direktur Politeknik Negeri Semarang, Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian pada masyarakat, Kepala Laboratorium Hidrolika Politeknik Negeri Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Gandakoesoema, R. 1986. *Irigasi*. Bandung: CV. Galang Persada.
- Raju, K.G. Ranga. 1986. *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga.
- Sosrodarsono, Suyono, dan Kensaku Takeda. 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sudjarwadi. 1987. *Dasar - Dasar Teknik Irigasi*. Yogyakarta: Biro Penerbit KMTS FT UGM.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. *Soal Penyelesaian Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- KP-03 Kriteria Perencanaan - *Bagian Saluran*. 1986. DPU Dirjen Pengairan.
- KP-04 Kriteria Perencanaan - *Bagian Bangunan*. 1986. DPU Dirjen Pengairan.