



Analisa Kebutuhan Ruang Laboratorium Dan Bengkel Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado

Julius E. Tenda¹, Ever N. Slat², Tonny Alalinti³, Dian Puspita Sari⁴

Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado,
Manado, 95252^{1,2,4}

Kepala Bagian Perencanaan, Politeknik Negeri Manado³

Email: juliustenda@gmail.com

Abstrak

Politeknik Negeri Manado menyelenggarakan Pendidikan Vokasi sebagai pendidikan tinggi yang ditujukan untuk kepentingan praktis penyelenggaraan program Diploma-3, Sarjana Terapan dan rencana pendidikan Magister Terapan yang berfungsi mengembangkan peserta didik agar memiliki keahlian terapan tertentu dalam rangka mencapai tujuan Pendidikan Nasional. Penyelenggaraan praktikum laboratorium dan bengkel di Politeknik Negeri Manado khususnya Jurusan Teknik Sipil, sebagian besar masih menggunakan peralatan dan ruangan yang lama sehingga dipandang perlu untuk dilakukan peningkatan kualitas pelayanan. Rumusan yang digunakan untuk analisa kebutuhan ruang mengacu pada data rata-rata jumlah mahasiswa 5 tahun terakhir, standar luasan kelas, standar luas kebutuhan alat, standar luas sirkulasi alat, NAD dan standar sirkulasi ruang. Analisa kebutuhan ruang laboratorium dan bengkel, memberikan suatu pedoman acuan untuk pengembangan pembangunan gedung praktikum kedepan dengan mempertimbangkan masalah lokasi, pendanaan dan penyediaan lahan, sedangkan sasaran dari kegiatan ini tersedianya konsep pengembangan mengenai ketersediaan gedung laboratorium dan bengkel agar selaras dengan penyelenggaraan pendidikan vokasi dibidang penguasaan skill peserta didik. Hasil analisa ruang diperoleh dalam bentuk perluasan ruang arah horizontal dan vertikal di lab dan bengkel pada bangunan eksisting

Kata Kunci : Laboratorium, Bengkel, Kebutuhan ruang

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Vokasi menganut sistem terbuka (multi-entry-exit system) dan multimakna (berorientasi pada pembudayaan, pemberdayaan, pembentukan watak dan kepribadian serta berbagai kecakapan). Pendidikan vokasi berorientasi pada kecakapan kerja sesuai dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terapan serta sesuai dengan tuntutan kebutuhan lapangan kerja. Masalah peningkatan kualitas pembelajaran sangat ditentukan oleh fasilitas Sarana dan Prasarana Pendidikan. Dalam melakukan pengembangan institusi khususnya bidang sarana dan prasarana pendidikan harus melalui suatu kajian terinci sehingga menggambarkan kebutuhan berdasarkan dukungan data yang realistik. Dalam hal informasi pengembangan gedung laboratorium/bengkel di Jurusan Teknik Sipil diperoleh dari data eksisting penataan peralatan dan jumlah mahasiswa serta jenis praktikum.



Berdasarkan Permen SNPT – 2013 pasal 41 mengenai standar besaran ruang kelas yaitu 1,5 m/mahasiswa, maka luasan ruang pada Lab dan bengkel di jurusan Teknik Sipil sudah tidak memenuhi standar. Standar kenyamanan sirkulasi sebesar 30% untuk ruang praktek juga tidak lagi terpenuhi. Keterkaitan unsur-unsur tersebut menghasilkan gambaran kebutuhan ruang yang berdampak pada perluasan bangunan eksisting dan kebutuhan lahan.

Tujuan penelitian ini adalah (a) untuk mengetahui kebutuhan ruang dan luasan pada gedung laboratorium dan bengkel (b) menghasilkan desain renovasi laboratorium dan bengkel sebagai alternatif pemenuhan area praktek mahasiswa dan industri.

2. DASAR TEORI

Laboratorium adalah tempat riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah dilakukan (*Oxford English Dictionary*, 1989; Subiyanto, 1988). Hal yang sama dikatakan juga oleh Saleh (2006) bahwa laboratorium merupakan tempat atau lembaga tempat peserta didik melakukan percobaan dimana dapat juga berupa tempat terbuka seperti kebun, hutan atau alam semesta (Sagala, 2010). Bengkel jurusan teknik sipil biasanya adalah tempat melakukan workshop untuk melatih ketrampilan mahasiswa dalam menyelesaikan job dengan menggunakan peralatan kerja.

Dalam menganalisa kebutuhan besaran ruang dan kapasitas mahasiswa di dalam Lab dan Bengkel Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado, penulis menggunakan beberapa literatur sebagai acuan. Standar acuan yang digunakan antara lain :

- Jumlah mahasiswa perkelas sebanyak 40 orang berdasarkan Permen SNPT – 2013 pasal 41 dan berdasarkan data jumlah mahasiswa perkelas terbanyak di Jurusan Teknik Sipil TA 2016-2020.
- Standar Luasan Ruang Kelas = $1,5 \text{ m}^2/\text{Mhs}$ berdasarkan Permen SNPT – 2013 pasal 41
- Perencanaan modul meja kerja di lab dengan standar ukuran lebar daun meja 60mm-84mm dan panjang 1500 mm berdasarkan Data Arsitek Jilid 2.
- Standar sirkulasi ruang untuk kenyamanan fisik sebesar 30% berdasarkan Time Saver Standards of Building Type, 2nd Edition.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Data Primer

Pengambilan data primer dilakukan melalui observasi langsung. Langkah-langkah dalam pelaksanaanya yaitu :

- Melakukan survey langsung dengan melihat dan mendokumentasikan kondisi eksisting ruang-ruang pada laboratorium dan bengkel.
- Melakukan wawancara singkat kepada pegawai maupun kepala laboratorium dan bengkel untuk mendapatkan data berupa deskripsi situasi laboratorium dan bengkel saat praktek berlangsung.
- Mengisi form pendataan peralatan laboratorium dan bengkel yang berisi nama alat, kondisi, jumlah dan ukurannya.

3.2 Data Sekunder

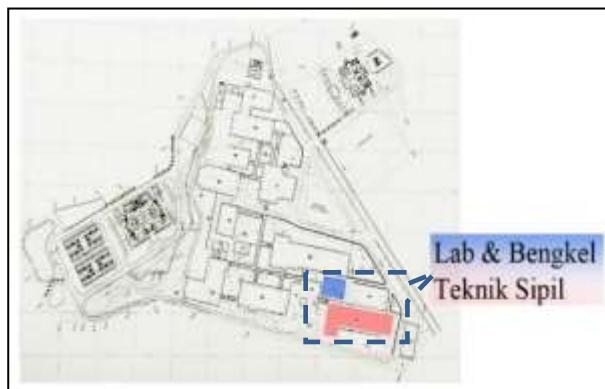
- Dokumen DED eksisting laboratorium dan bengkel.
- Data mahasiswa Politeknik Negeri Manado dari bagian akademik.

3.3 Analisis Data

- Analisa sirkulasi pergerakan orang dan material saat praktek menggunakan alat di bengkel yaitu dengan membuat pola pergerakan orang dan alat beserta ukurannya untuk mendapatkan satuan luasan dari setiap alat, khususnya alat-alat besar.
- Analisa pengguna ruang dengan menghitung jumlah maksimal pengguna ruang laboratorium dan bengkel dari kegiatan praktek, penelitian dan industri.
- Analisa ruang yaitu menghitung luasan ruang berdasarkan jumlah pengguna dan standar luasan yang berlaku.

3.4 Lokasi Kajian

Kajian ini difokuskan pada gedung laboratorium dan bengkel di Jurusan Rekayasa Politeknik Negeri Manado khususnya di Jurusan Teknik Sipil. Lokasi eksisting Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Sipil dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Lokasi lab dan bengkel jurusan teknik sipil terhadap site plan kampus Politeknik Negeri Manado

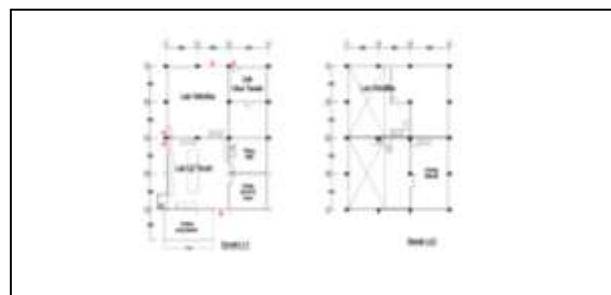
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Denah Eksisting Laboratorium dan Bengkel

Aktifitas praktek laboratorium dan bengkel jurusan teknik sipil diwadahi dalam 2 (dua) gedung, dimana terdapat bengkel konstruksi sipil, bengkel konstruksi kayu dan lab uji material pada gedung A, sedangkan lab uji tanah, lab ukur tanah dan lab hidrolik terdapat di gedung B. Pembagian ruang dari lab dan bengkel dapat dilihat pada gambar 2 & 3.



Gambar 2. Denah eksisting gedung a laboratorium bengkel



Gambar 3. Denah eksisting gedung b laboratorium bengkel

4.2 Luasan Ruang Eksisting

Luasan ruang pada semua lab dan bengkel jurusan Teknik Sipil dapat dilihat pada tabel 1,2,3 dan 4. Dan luasan untuk Lab Hidrolik dan Lab Ukur Tanah yang tidak ada pada tabel yaitu sebesar 265 m².

Tabel 1. Kondisi Eksisting Lab. Pengujian Material

No.	Nama Ruang	P	L	Luas (m ²)
1	Rg. Instruksi	7.50	7.50	56.25
2	Rg. Ka Lab	5.00	5.00	25.00
3	Rg. Pegawai/laboran	2.50	4.00	10.00
4	Koridor masuk	2.50	7.50	18.75
5	Lab (+WC & Gudang)	15.00	22.50	337.50
6	Lt 2 Rg. Dosen	3.00	5.00	15.00
Total				462.50

Tabel 2. Kondisi Eksisting Bengkel Konstruksi Kayu

No.	Nama Ruang	P	L	Luas (m ²)
1	Gudang material	5.00	5.00	25.00
2	Praktek carpentry 1	12.50	10.00	125.00
3	Gudang perancah	10.00	5.00	50.00
4	Ruang alat & praktek carpentry 2	20.00	25.00	500.00
		20.00	10.00	200.00
5	Kelas instruksi	5.00	21.50	107.50
6	Gudang alat + Rg dosen	5.00	17.50	87.50
Total				1095.00

Tabel 3. Kondisi Eksisting Bengkel Konstruksi Sipil

No.	Nama Ruang	P	L	Luas (m ²)
1	Rg. Ka Lab	5.00	5.00	25.00
2	Rg. Istirahat	5.00	5.00	25.00
3	Rg. Alat & Bahan	15.00	3.10	46.50
		5.00	5.00	25.00
		3.00	2.50	7.50
		5.00	2.50	12.50
		10.00	4.50	45.00
4	Kelas Instruksi	4.50	10.00	45.00
5	Rg. Praktek	10.30	20.00	206.00
6	WC	2.50	2.00	5.00
Total				465.00

Tabel 4. Kondisi Eksisting Lab Uji Tanah

No.	Nama Ruang	P	L	Luas (m ²)
1	Rg. Ka Lab	6.20	5.00	31.00
2	Rg. Laboratorium	10.00	10.00	100.00
3	Rg. Alat	6.20	5.00	31.00
4	Rg. Alat (pipa sondir dll)	4.25	7.75	32.94
5	WC	1.50	2.00	3.00
6	Lt 2	10.00	10.00	100.00
Total				297.94

4.3 Jumlah Mahasiswa

Jumlah mahasiswa perkelas dalam 5 (lima) tahun terakhir menjadi dasar untuk menentukan jumlah mahasiswa pengguna lab dan bengkel untuk praktek. Jumlah mahasiswa terbanyak pada tabel 5 adalah 42 mahasiswa, dan jumlah yang diambil untuk menjadi acuan dalam menghitung kebutuhan luasan ruang adalah 40 mahasiswa.

Tabel 5. Data Total Per Kelas Mahasiswa Teknik Sipil Ta. 2016-2020
(Bagian Akademik Politeknik Negeri Manado, 2020)

No	Uraian	Jlh Mhs
1	Data Maksimum per Kelas Mahasiswa Teknik Sipil 2016-2020	42
2	Data Minimum per Kelas Mahasiswa Teknik Sipil 2016-2020	11

4.4 Analisa Kebutuhan Ruang dan Luasannya

Mengacu pada jumlah mahasiswa praktek dan standar kebutuhan ruang berdasarkan fungsinya, maka dilakukan analisa perhitungan untuk mendapatkan luasan yang sesuai standar. Analisa kebutuhan luasan ruang beberapa lab dan bengkel dapat dilihat pada tabel 6,7,8 dan 9. Untuk Lab Ukur Tanah dan Lab Hidrolik akan menggunakan analisa yang sudah ada pada tabel lab lain untuk ruang kelasnya.

Tabel 6 : Analisa Kebutuhan Ruang Lab Uji Material

No	Ruang	Kapasitas		Standar Luasan	Sumber	Luas Total (m ²)
		unit space	Orang			
A	Lab Uji Material					
1	Ruang Instruksi :					
	Kelas A		40	1,5	A	60,00
					Sub Total	60,00
2	Space Furniture & alat besar dalam Lab					
	Oven	2,00		2,39	B	4,78
	Timbangan	1,00		1,30	B	1,30
	Molen sedang	2,00		16,03	B	32,06
	Marshal compresion	3,00		1,19	B	3,57
	Los Angles	1,00		2,83	B	2,83
	Alat tekan	2,00		3,56	B	7,12
	CBR	1,00		1,30	B	1,30
	Timbangan	1,00		2,24	B	2,24
	Timbangan	1,00		2,77	B	2,77
	Lemari				B	0,00
	Meja <i>island</i> (diskusi/persiapan)	2,00		8,00	B	16,00
	Meja lab <i>wall bench</i>		50	1,20	D	60,00
	Rak				B	0,00
					Sub Total	133,97
3	Laboratorium					
	Mahasiswa praktek		40	2,50	A	100,00
	Teknisi/laboran/dosen		3	2,50	A	7,50
	Mahasiswa TA		10	2,50	A	25,00
	Area material uji saat penelitian/peneliti	10		3,00	B	30,00
	Area material yang dipakai saat praktek/kelompok	20		3,00	B	60,00
					Sub Total	222,50

4	Gudang					
	- Area penyimpanan material (praktek)	1		12	C	12,00
	- Area penyimpanan material (Penelitian)	1		12	C	12,00
	- Area penyimpanan material (TA)	1		12	C	12,00
	- Area penyimpanan benda uji	1		12	C	12,00
	- Area penyimpanan material uji (TA)	1		12	C	12,00
				Sub Total	60,00	
10	Kantor					
	Rg. Ka Lab		1	15	D	15,00
	Rg. Dosen		2	4	A	8,00
	Rg. Teknisi		2	4	A	8,00
	Rg. Tunggu tamu		4	2,26	D	9,04
	Pantry		3	3,24	D	9,72
				Sub Total	49,76	
11	Penunjang					
	Rg. P3K	1		10	D	10,00
	Toilet		4	2	D	8,00
				Sub Total	18,00	
				Total luasan ruang	544,23	
				Sirkulasi 30%	163,27	
				Total luasan ruang yang dibutuhkan	707,50	

Ruang-ruang pada lab uji material bertambah sesuai dengan kebutuhan ruangnya juga luasannya. Penempatan material yang tidak terorganisir pada kondisi eksisting, telah disediakan ruang baru. Selain area penyimpanan material dan benda uji, ditambahkan juga ruang yang berfungsi sebagai fasilitas penunjang seperti pantry dan ruang P3K. Penambahan fungsi ruang ini berlaku juga untuk bengkel dan lab jurusan Teknik Sipil Lainnya. Dan untuk luasannya, setiap fungsi ruang sudah dihitung berdasarkan standardnya masing-masing sehingga menghasilkan total kebutuhan luasan ruang yang lebih besar.

Tabel 7. Analisa Kebutuhan Ruang Lab Uji Tanah

No	Ruang	Kapasitas		Standar Luasan	Sumber	Luas Total (m ²)
		Alat	Orang			
B Lab Uji Tanah (Gedung B Lantai-1)						
1	Ruang Instruksi :					
	Kelas A		40	1,5	A	60,00
				Sub Total	60,00	
2	Space untuk alat besar & meja kerja					
	Tri Aksial	1		1,60	B	1,60
	Digital shear testing machine	1,00		0,65	B	0,65
	Konsolidasi	2,00		0,45	B	0,90
	Sondir digital	1,00		1,24	B	1,24
	SDG	1,00			B	0,00
	Sondir manual	2,00		0,96	B	1,92
	Mesin bor	2,00		1,80	B	3,60
	Meja <i>island</i> (diskusi/persiapan)	2,00		8,00	B	16,00
	Meja lab <i>wall bench</i>	1,00		16,00	B	16,00
	Rak	3,00		0,40	B	1,20
				Sub Total	43,11	
3	Ruang praktek					
	Mahasiswa		40	2,50	B	100,00
	Dosen & teknisi		2	2,50	B	5,00
				Sub Total	105,00	

4	Gudang peralatan					
	- Rak pipa besi + sir-kulasi	1		12	C	12,00
	- Rak perkakas/tools + sirkulasi	1		12	C	12,00
	Mahasiswa/dosen/teknisi		4	1,5		6,00
					Sub Total	30,00
5	Gudang material praktek / uji					
	Space untuk tanah dalam karung	1		20	C	20,00
	Rak penyimpanan sampel	1		20	C	20,00
	Mahasiswa/dosen/teknisi		4	1,5	A	6,00
					Sub Total	46,00
6	Kantor					
	Rg. Ka Lab		1	15	D	15,00
	Rg. Dosen		2	4	A	8,00
	Rg. Teknisi		2	4	A	8,00
	Rg. Tunggu tamu		4	2,26	D	9,04
	Pantry		2	3,24	D	6,48
					Sub Total	46,52
7	Penunjang					
	Rg. P3K	1		10	D	10,00
	Toilet		2	2	D	4,00
					Sub Total	14,00
					Total luasan ruang	344,63
					Sirkulasi 30%	103,39
					Total luasan ruang + sirkulasi	448,01

Tabel 8. Analisa Kebutuhan Ruang Lab Konstruksi Sipil

No	Ruang	Kapasitas		Standar Luasan	Sumber	Luas ruang (m2)
		Alat/unit space	Orang			
C Bengkel KOnstruksi /Lab Konstruksi Sipil						
1	Ruang Instruksi :					
	Kelas A		40	1,5	A	60,00
	Kelas B		40	1,5	A	60,00
					Sub Total	120,00
2	Ruang mesin praktek					
	Compresor	1,00		0,55	B	0,55
	Alat plumbing pipa	1,00		12,66	B	12,66
	Bor radial	2,00		3,30	B	6,60
	Bar cutting	1,00		4,10	B	4,10
	Mesin Las	3,00		0,45	B	1,35
	Timbangan	0,00		0,00	B	0,00
	Gerinda	1,00		0,28	B	0,28
	Molen	2,00		4,40	B	8,80
	Bending plat	1,00		7,50	B	7,50
	Rol plat manual	1,00		3,65	B	3,65
	Masin potong plat manual	1,00		3,70	B	3,70
					Sub Total	49,19
3	Area praktek					
	Bangku kerja (<i>bench work</i>)	8		7,64	B	61,12
	Meja las	4		3,69	B	14,76
	Mahasiswa		40	2,50		100,00
					Sub Total	175,88
4	Gudang Material					
	- Area penyimpanan bata	1		5	C	5,00
	- Area penyimpanan pasir	1		5	C	5,00
	- Area penyimpanan kerikil	1		5	C	5,00
					Sub Total	15,00

5	Gudang material praktek					
	Lemari penyimpanan tools	2	0,64	C	1,28	
	Rak penyimpanan bahan praktek pumbing	4	0,54	C	2,16	
	Rak penyimpanan keramik	1	1	C	1,00	
	Rak penyimpanan bahan praktek lainnya	1	1	A	1,00	
					Sub Total	5,44
6	Area penyimpanan pipa					
	Rak penyimpanan pipa dan besi	9	0,72	B	6,48	
	Sirkulasi pipa	1	3,60	B	3,60	
					Sub Total	10,08
9	Area praktek masonry					
	Space untuk job / kelompok	20	2,25	C	45,00	
	Space untuk material /job/kelompok	20	1	C	20,00	
	Space untuk campuran	20	1	C	20,00	
	Mahasiswa	40	2,5	A	100,00	
					Sub Total	185,00
10	Kantor					
	Rg. Ka Lab	1	15	D	15,00	
	Rg. Dosen	2	4	A	8,00	
	Rg. Teknisi	2	4	A	8,00	
	Rg. Tunggu tamu	4	2,26	D	9,04	
	Pantry	3	3,24	D	9,72	
					Sub Total	49,76
11	Penunjang					
	Rg. P3K	1	10	D	10,00	
	Toilet	4	2	D	8,00	
					Sub Total	18,00
	Total luasan ruang yang dibutuhkan :					628,35
	Sirkulasi 30%					188,50
	Total luasan ruang + sirkulasi					816,85

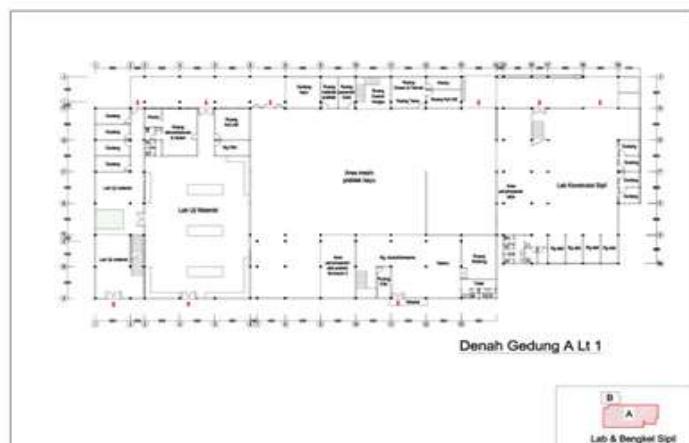
Tabel 9. Analisa Kebutuhan Ruang Bengkel Konstruksi Kayu

No	Ruang	Kapasitas		Standar Luasan	Sumber	Luas ruang (m ²)
		Alat / unit space	Orang			
D Bengkel Kayu (Lab. Konstruksi Kayu)						
1	Ruang Instruksi :					
	Kelas Carpentry		40	1,5	A	60,00
	Kelas formwork		40	1,5	A	60,00
					Sub Total	120,00
2	Ruang praktek carpentry 2 :					
	Mesin Gergaji Belah	1		12,59	B	12,59
	Mesin Hydraulic tightenener clamp carrier	1		29,18	B	29,18
	Mesin produksi serbuk & limbah kayu	1		31,30	B	31,30
	Mesin vertical bond saw with tighting table	1		8,96	B	8,96
	Mesin Hydraulic polywood cold press	1		19,35	B	19,35
	Mesin gergaji potong	1		16,95	B	16,95
	Mesin Moulder (profil)	1		8,60	B	8,60
	Mesin gergaji belah	1		17,50	B	17,50
	Mesin ketam perata	1		20,95	B	20,95
	Mesin gergaji pita horizontal	1		25,27	B	25,27
	Mesin ketam penebal	1		24,06	B	24,06
	Mesin multifungsi (ketam 4 sisi)	1		30,00	B	30,00
	Mesin saw dust collector	1		2,25	B	2,25
	Mesin saw dust collector	1		1,17	B	1,17
	Mesin Ketam perata	1		25,20	B	25,20
	Mesin ketam penebal	1		26,76	B	26,76
	Gergaji belah	1		33,70	B	33,70
	Mesin amplas	1		22,56	B	22,56
	Mesin bor pahat	1		8,50	B	8,50

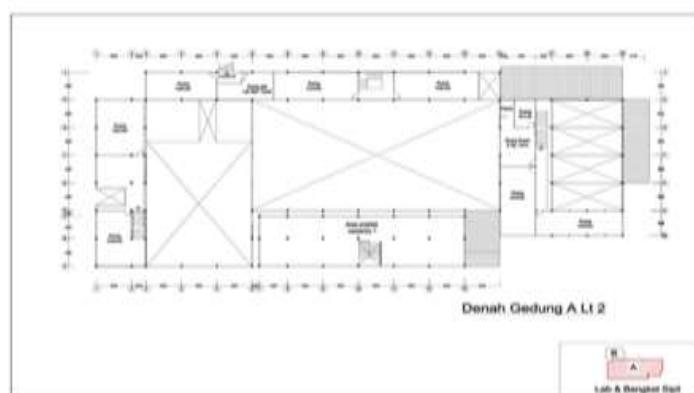
	Mesin pita vertikal	1		8,20	B	8,20
	Mesin amplas	1		10,13	B	10,13
	Mesin Dowel	1		12,40	B	12,40
	Mesin bubut kayu	1		9,67	B	9,67
	Mesin amplas horisontal	1		8,21	B	8,21
	Mesin gergaji pita vertikal	1		12,96	B	12,96
	Mesin Moulder	1		12,77	B	12,77
	Mesin profil	1		13,04	B	13,04
	Mesin gergaji pita vertikal	1		13,22	B	13,22
	Mesin gergaji belah bertekanan	1		0,00	B	0,00
	Mesin multifungsi (ketam 4 sisi)	1		29,39	B	29,39
	Mesin profil	1		13,10	B	13,10
	Mesin profil	1		13,04	B	13,04
	Mesin profil	1		12,88	B	12,88
	Mesin bor	1		8,38	B	8,38
					Sub Total	542,21
3	Ruang praktek carpentry 1					
	Meja kerja	15		13,56	B	203,33
					Sub Total	203,33
4	Gudang Kayu					
	- Area perlletakan papan	1		8	C	8,00
	- Rak Balok kayu	1		8	C	8,00
	Mahasiswa/dosen/teknisi		4	1,5		6,00
					Sub Total	22,00
5	Gudang material praktek					
	Lemari penyimpanan	2		0,64	C	1,28
	Rak penyimpanan	2		0,64	C	1,28
	Rak penyimpanan tripleks	1		1		1,00
	Mahasiswa/dosen/teknisi		4	1,5	A	6,00
					Sub Total	9,56
6	Ruang peralatan (carpenter hand machine and tools)					
	Lemari penyimpanan	1		1,2	C	1,20
	Mahasiswa/dosen/teknisi		4	1,5	A	6,00
					Sub Total	7,20
7	Ruang Galery hasil praktek					
	Rak Kusen	2		0,96	C	1,92
	Rak Pintu	1		1,28	C	1,28
	Rak Jendela	1		1,28	C	1,28
	Tatakan Kuda-kuda atap	1		4	C	4,00
	Space untuk kursi	1		10	C	10,00
	Space untuk meja	1		20	C	20,00
	Space untuk rak	1		10	C	10,00
	Mahasiswa/dosen/teknisi/tamu		10	1	C	10,00
					Sub Total	58,48
8	Ruang penyimpanan alat praktek "Formwork 2"					
	Area perlletakan peri-peri	1		32	C	32,00
	Mahasiswa		8	1,5	A	12,00
					Sub Total	44,00
9	Area praktek formwork					
	Space untuk perancah	1		25	C	25,00
	Mahasiswa & dosen		38	2	A	76,00
					Sub Total	101,00
10	Kantor					
	Rg. Ka Lab		1	15	D	15,00
	Rg. Dosen		2	4	A	8,00
	Rg. Teknisi		2	4	A	8,00
	Rg. Tunggu tamu		4	2,26	D	9,04
	Pantry		3	3,24	D	9,72
					Sub Total	49,76
11	Penunjang					
	Rg. P3K	1		10	D	10,00
	Ruang istirahat/ rg bersama (mahasiswa)		28	2	A	56,00
	Toilet		4	2	D	8,00
					Sub Total	74,00
					Total luasan ruang :	1231,54
					Sirkulasi 30%	369,46
					Grand total kebutuhan luasan ruang	1601,00

4.5 Desain Denah Renovasi Lab dan Bengkel

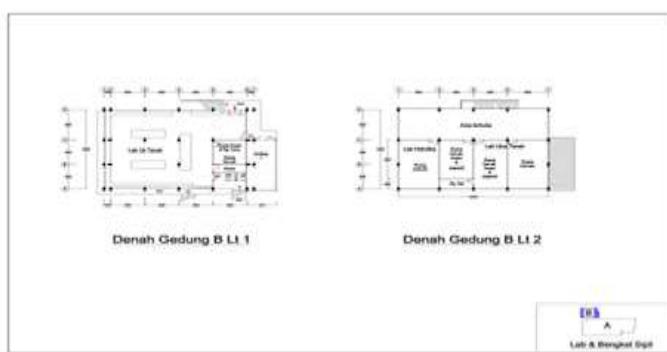
Berdasarkan hasil analisa kebutuhan ruang pada Tabel 6,7,8 dan 9, maka penulis membuat desain renovasi gedung A dan B sebagai alternatif untuk memenuhi Lab Uji Material, Bengkel Konstruksi kayu dan Bengkel Konstruksi Sipil, kemudian bangunan B adalah Gedung Lab Uji Tanah, Lab Ukur Tanah dan Lab Hidrolika.



Gambar 4. Denah gedung a lt.1 hasil analisa



Gambar 5. Denah gedung a lt.2 hasil analisa



Gambar 6. Denah gedung b hasil analisa

4.6 Desain Renovasi Tampilan Fasade dan Interior

Untuk memaksimalkan tampilan yang dihasilkan dari renovasi penambahan ruang pada lab dan bengkel, maka fasade dan interior didesain agar terlihat sebagai satu kesatuan dengan gedung lama dan tidak terlihat seperti ruang-ruang menempel yang tidak terencana. Desain fasade dan interior lab dan bengkel dapat dilihat pada gambar 7,8, 9 dan 10. Pemilihan konsep industrialis dan *biophilic design* yang diterapkan pada desain fasade dan interior dianggap sesuai dengan fungsi gedung yaitu lab dan bengkel. Penggunaan material-material industri seperti besi, baja, beton dan kayu pada fasade lab dan bengkel selain memberi kesan kekinian yang digemari banyak kalangan anak muda tapi juga secara visual bisa memperkenalkan inovasi-inovasi penggunaan material dan pengaplikasiannya kepada mahasiswa. Sedangkan penerapan konsep *biophilic design* yaitu dengan menggabungkan sedikit unsur alam ke dalam gedung, dengan maksud agar pengguna ruang merasa nyaman secara fisik dan psikologi. Dengan adanya taman hijau pada ruang transisi memaksimalkan sirkulasi udara sehingga tidak membentuk ruang-ruang mati yang dihasilkan oleh penambahan ruang baru. Vertikal garden pada dinding-dinding bengkel bisa memberi efek menyegarkan.



Gambar 7. Desain fasade dan interior pada lab uji material



Gambar 8. Desain fasade dan interior pada bengkel konstruksi sipil



Gambar 9. Desain fasade dan interior pada bengkel konstruksi kayu



Gambar 10. Desain fasade dan interior pada lab uji tanah (lt 1), lab ukur tanah dan lab hidrolik (lt 2)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan ruang pada bangunan Gedung Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Sipil diperoleh:

Kesimpulan Hasil Kajian

No	Uraian	Luas bangunan (m ²)		
		Eksisting	Hasil Kajian	Perubahan
1	Laboratorium Pengujian Bahan	462,50	707,50	245,00
2	Laboratorium Pengujian Tanah	297,94	448,01	150,08
3	Laboratorium Ukur Tanah dan Lab Hidrolika	297,94	359,75	61,81
4	Laboratorium Konstruksi Kayu	970,00	1601,00	631,00
5	Bengkel Konstruksi Sipil	465,00	816,85	351,85
Luas Total		2493,38	3933,11	1439,73

6. SARAN

1. Pemetaan luas bangunan yang dilakukan dalam pengkajian ini berdasarkan data jumlah mahasiswa 5 tahun terakhir (2016-2020), apabila terjadi perubahan jumlah mahasiswa per kelas lebih dari 40 Mahasiswa maka data luasan bangunan akan berubah karena terjadi perubahan jumlah unit alat sehingga berdampak pada luas area penempatan alat sekaligus mempengaruhi luas bangunan
2. Karena adanya Pandemi Covid-19 Tahun 2020, maka adanya berbagai keterbatasan pengumpulan data kepada Narasumber sehingga cakupan materi ini terbatas pada kajian di Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Sipil, oleh karena itu diharapkan kedepan dapat dilakukan pengkajian pada Laboratorium dan Bengkel di Jurusan Rekayasa lainnya yakni Jurusan Teknik Elektro dan Jurusan Teknik Mesin.
3. Jumlah Mahasiswa menurut SNPT-2013 standarnya 30 Mahasiswa, tetapi karena data 5 tahun \pm 40 Mahasiswa maka dalam analisa ini menggunakan data ril.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiara Joseph D., Callender Jhon H., (1987): Time Saver Standards for Buildings, by McGraw-Hill Data Mahasiswa Politeknik Negeri Manado bagian Akademik.
- Dokumen gambar layout Gedung Laboratorium dan Bengkel Jurusan Rekayasa Politeknik Negeri Manado.
- Indonesia tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT), 2013Ismara Ima., Prianto Eko., (2017), Bagaimanakah agar laboratorium dan bengkel pendidikan vokasi menjadi Nyaman, Selamat dan Sehat, UNY Press, Yogyakarta.
- Neufert Ernst.; Sjamsu A, Data Arsitek, Edisi kedua – Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Nyangko Leonardo R., Karo Karo Uli., Hamdani Aam., (2014), Penggunaan Laboratorium Dalam Menunjang Proses Pembelajaran Teknik Pemesinan, *Journal of Mechanical Engineering Education*, Vol.1, No.1.
- Oxford University Press., (1989), *Oxford English Dictionary*, 2nd ed , <https://id.wikipedia.org/wiki/Laboratorium#Referensi>.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik SKKNI 2015-347 Tentang Pengujian Laboratorium Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional.
- Sagala, S. (2010). Supervisi Pembelajaran dalam Profesi Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Saleh, (2006). Pedoman penggunaan laboratorium sekolah. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Subiyanto, (1988). Laboratorium Fisika Sekolah.
- Tenda Julius, dkk (2020), Laporan Kajian DED Gedung Laboratorium dan bengkel Jurusan Rekayasa Politeknik Negeri Manado.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.