

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka, dibahas dan dijelaskan mengenai beberapa teori yang mendasari proses perancangan dan pembuatan laporan penelitian. Teori tersebut berkaitan dengan model pembelajaran, pembelajaran saat pandemi, metodologi perancangan, dan beberapa teori lainnya. Adapun teori tersebut dijabarkan dalam beberapa sub bab sebagai berikut.

#### II.1 Pembelajaran, Model dan Efektivitas Pembelajaran

Menurut Bhardwaj (2016), pendidikan merupakan penggerak dari ilmu pengetahuan dan merupakan suatu hal yang berlangsung secara terus menerus yang dapat membantu seseorang tumbuh menjadi sosok yang berdampak. Pendidikan dalam hakikatnya mencoba mengembangkan tiga aspek mencakup fisik, mental, dan karakter. Bhardwaj (2016) juga menjelaskan mengenai pentingnya pendidikan mencakup beberapa hal sebagai berikut.

1. Membuka masa depan yang cerah: pendidikan akan membangkitkan dan mengasah potensi yang dimiliki oleh seseorang yang mungkin tersembunyi.
2. Pembangunan karakter: pendidikan membantu seseorang tumbuh sebagai individu. Pendidikan membantu mengembangkan kemampuan sosial, berpikir kreatif, penyelesaian masalah, dan pengambilan keputusan. Pendidikan juga sering diartikan sebagai batu pijakan ke dunia nyata.
3. Manajemen waktu: pendidikan mengharuskan siswanya bekerja dengan baik di bawah tekanan waktu dengan adanya tugas dan tanggung jawab yang diberikan.

Pemerintah dalam peraturan pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2008 Pasal 1 tentang wajib belajar memaparkan bahwa wajib belajar merupakan program pendidikan minimal yang harus diikuti oleh seluruh warga negara Indonesia. Wajib belajar ini berfungsi sebagai bentuk upaya perluasan serta pemerataan pendidikan bermutu bagi setiap warga negara Indonesia. Wajib

belajar diadakan dengan harapan warga negara Indonesia dapat menggali potensi dirinya agar dapat hidup mandiri dalam masyarakat. Mengingat pentingnya program tersebut, pemerintah menetapkan program wajib belajar sebagai suatu kewajiban bagi warga negara Indonesia di usia wajib belajar. Orang tua yang memiliki anak di usia wajib belajar, mempunyai tanggung jawab untuk memberikan pendidikan wajib belajar tersebut kepada anaknya.

Joyce, Weil, dan Calhoun (2018) mengemukakan bahwa model pembelajaran merupakan lingkungan belajar yang didalamnya mencakup perencanaan kurikulum, rancangan pembelajaran dan pengajaran, dan perlengkapan yang dibutuhkan untuk mendukung pembelajaran itu sendiri. Menurut Trianto (2013), kualitas dari model pembelajaran dapat dikategorikan menjadi dua aspek yaitu proses dan produk. Keberhasilan dari aspek proses berorientasi pada proses pembelajaran yang disukai oleh siswa dan memicu proses belajar. Sedangkan keberhasilan dari aspek produk berorientasi pada tujuan atau pencapaian pembelajaran yang sesuai dengan rancangan standar kompetensi.

Berdasarkan Supardi (2013) pembelajaran yang efektif merupakan perpaduan susunan manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang ditetapkan. Hal tersebut harus mengubah siswa ke arah yang lebih baik serta mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan agar proses pembelajaran dapat dikatakan sebagai pembelajaran yang efektif. John Carroll dalam Supardi (2013) memaparkan bahwa terdapat lima buah faktor yang mempengaruhi *instructional effectiveness*, yaitu sikap belajar, kemauan untuk memahami dan belajar, kegigihan dalam belajar, kesempatan melaksanakan pembelajaran, dan kualitas dari pembelajaran itu sendiri.

## **II.2 Fasilitas Pembelajaran**

Sagala (2013) memaparkan bahwa proses pembelajaran merupakan sebuah kombinasi atau gabungan antara siswa dan guru dengan dukungan fasilitas dan perlengkapan belajar. Menurut Rusman (2013) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dari pembelajaran seorang siswa. Faktor-faktor tersebut terbagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang bersumber dari dalam diri atau pribadi siswa tersebut, seperti faktor fisik dan faktor psikologis. Sedangkan faktor eksternal meliputi faktor

lingkungan dan faktor instrumental. Faktor lingkungan meliputi lingkungan fisik dan juga lingkungan sosial. Sedangkan faktor instrumental menurut Baharuddin dan Esa merupakan hal-hal meliputi kurikulum dan fasilitas pembelajaran. Faktor internal dan eksternal tersebut juga dapat saling mempengaruhi satu sama lain. Sebagai contoh, faktor lingkungan akan sangat berpengaruh terhadap pembentukan sikap dan faktor psikologis dari siswa.

Menurut Satri (2017) fasilitas belajar merupakan salah satu faktor utama yang mendorong tercapainya keberhasilan suatu proses pembelajaran dan mempengaruhi proses pembelajaran. Mulyasa (2011) mengatakan bahwa fasilitas meliputi segala hal yang digunakan secara langsung dengan tujuan menunjang proses belajar dan mengajar. Lebih lanjut, menurut Sopiadin (2010) fasilitas dapat dikatakan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk berlangsungnya suatu kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Sarana pendidikan mencakup fasilitas yang dibutuhkan dan secara langsung menunjang kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan seperti disampaikan oleh Martin dan Fuad (2016). Sedangkan prasarana pendidikan mencakup fasilitas yang dibutuhkan tetapi secara tidak langsung menunjang kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan seperti disampaikan oleh Mulyasa (2011). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 mengenai Standar Sarana dan Prasarana Sekolah/Madrasah Pendidikan Umum, sebuah SMP/MTs sekurang-kurangnya memiliki prasarana sebagai berikut :

1. ruang kelas,
2. ruang perpustakaan,
3. ruang IPA
4. ruang pimpinan,
5. ruang guru,
6. ruang tata usaha,
7. tempat beribadah,
8. ruang konseling,
9. ruang UKS,
10. ruang organisasi kesiswaan,
11. jamban,
12. gudang,

13. ruang sirkulasi,
14. tempat bermain/berolahraga.

Terdapat prinsip-prinsip dalam perancangan dan pengelolaan fasilitas berupa sarana dan prasarana sekolah menurut Martin dan Fuad (2016), prinsip tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Prinsip Pencapaian Tujuan: Merupakan prinsip yang berorientasi pada tercapainya hasil pembelajaran yang sesuai dengan rancangan standar kompetensi.
2. Prinsip Efisiensi: Merupakan prinsip yang berorientasi pada tercapainya penghematan penggunaan dari fasilitas di sekolah.
3. Prinsip Administratif: Merupakan prinsip yang berorientasi pada perancangan fasilitas pendukung kegiatan belajar mengajar yang sesuai dengan aturan dan perundang-undangan yang berlaku.
4. Prinsip Kejelasan Tanggung Jawab: Merupakan prinsip yang berorientasi pada pelimpahan tanggung jawab dalam pengelolaan fasilitas di sekolah guna tercapainya manajemen fasilitas sekolah yang baik.
5. Prinsip Kekohesifan: Merupakan prinsip yang berorientasi pada keberhasilan penggunaan fasilitas pembelajaran tersebut dalam bentuk proses pembelajaran yang baik dan kompak.

### **II.3 Model Pembelajaran Hybrid**

Berdasarkan Hubbard (2013) pembelajaran *hybrid* atau *blended* adalah sebuah kombinasi atau integrasi dari sistem pembelajaran konvensional dengan teknologi dalam bentuk *e-learning*. Pembelajaran *hybrid* menekankan pada adanya kebutuhan akan proses pembelajaran secara tradisional dan pentingnya perencanaan ulang sistem pembelajaran tersebut dengan mengintegrasikannya dengan teknologi. Singkatnya, menurut Bryan dan Volchenkova (2016) pembelajaran *hybrid* ini akan memungkinkan sistem pembelajaran campuran antara tatap muka dengan tatap maya berbasis teknologi. Dengan adanya hal tersebut, akan mengurangi frekuensi tatap muka yang harus dilakukan namun tetap memungkinkan adanya pertemuan langsung antara murid dan tenaga pengajar untuk mendapatkan pengajaran dan arahan yang lebih baik.

Thorne (2003) juga mengartikan *hybrid learning* sebagai suatu kesempatan yang memungkinkan terjadinya integrasi antara inovasi serta

kemajuan teknologi yang ditawarkan oleh sistem pembelajaran dalam jaringan, dengan interaksi dan partisipasi optimal yang ditawarkan dalam pembelajaran tradisional luar jaringan. Lebih lanjut, Hybrid Learning dijelaskan sebagai sistem pembelajaran yang dalam pelaksanaannya akan menggabungkan sistem pembelajaran dengan media teknologi dengan sistem pembelajaran tatap muka biasa seperti yang dikemukakan oleh Bonk and Graham (2006).

Dziuban, Hartman, dan Moskal (2004) menemukan bahwa sistem pembelajaran campuran atau *Hybrid Learning* ini dapat menurunkan tingkat putus sekolah dibandingkan dengan sistem pembelajaran jarak jauh (PJJ) yang dilaksanakan 100% didalam jaringan. Hal tersebut dikarenakan sistem *Hybrid Learning* mempunyai potensi untuk meningkatkan kualitas komunikasi yang terjadi ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung. Selebihnya, Dewey dan Moore mengemukakan bahwa aspek komunikasi tersebut berperan penting dalam keberhasilan sebuah kegiatan belajar mengajar yang efektif. Menurut Kusairi, metode pembelajaran *Hybrid* ini juga menawarkan beberapa kelebihan. Kelebihan tersebut diantaranya adalah keleluasaan siswa untuk tetap belajar mandiri dengan memanfaatkan materi yang tersimpan secara online tetapi masih bisa berkomunikasi dengan baik dan lancar dengan pengajar dan siswa lainnya. Matheos (2018) juga berpendapat bahwa metode pembelajaran *Hybrid* ini menawarkan banyak kelebihan terutama dalam fleksibilitasnya yang tinggi.

Saliba (2013) berpendapat bahwa terdapat beberapa langkah yang harus dipertimbangkan dengan baik dan matang dalam proses perancangan *Hybrid Learning*, hal tersebut diantaranya adalah :

1. Merencanakan integrasi dari proses pembelajaran *Hybrid*
2. Merancang kegiatan pembelajaran dan penilaian dan mengembangkannya sesuai dengan kebutuhan
3. Menerapkan rancangan pembelajaran *Hybrid*
4. Mengevaluasi keefektifan hasil rancangan pembelajaran *Hybrid*
5. Perbaiki sistem pembelajaran *Hybrid* guna mencapai hasil yang terbaik

Heny dan Budhi (2016) mengemukakan bahwa pada masa ini, terdapat beberapa model pembelajaran yang digunakan sebagai acuan dari model pembelajaran *Hybrid*. Model pembelajaran tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.

1. *Face to Face*: Merupakan metode pembelajaran tradisional yang mengharuskan adanya pertemuan tatap muka antara siswa dan tenaga pengajar.
2. *Synchronous Virtual Collaboration*: Merupakan metode pembelajaran dalam jaringan yang mengharuskan adanya interaksi antara siswa dan tenaga pengajar di saat yang sama.
3. *Asynchronous Virtual Collaboration*: Merupakan metode pembelajaran dalam jaringan yang memungkinkan interaksi yang dilakukan antara siswa dan tenaga pengajar dilakukan di waktu yang berbeda. Hal tersebut diakomodasi dengan adanya media komunikasi dalam jaringan.
4. *Self-pace Asynchronous*: Merupakan metode pembelajaran dalam jaringan yang memungkinkan adanya pembelajaran mandiri dari siswa dalam jaringan.

Selain itu, Macdonald dalam Abdelmalak dan Parra (2016) mengidentifikasi tiga pendekatan *hybrid learning* dalam pendidikan terutama pendidikan tingkat yang lebih menengah atau tinggi. Pendekatan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Siswa melakukan pertemuan baik secara tatap muka dengan pengajar dan tatap maya sebagai aktivitas pelengkap yang dilakukan secara daring.
2. Siswa melakukan pertemuan tatap maya dengan pengajar dan memungkinkan adanya pertemuan tatap muka secara luring sebagai aktivitas pelengkap.
3. Dua kelompok siswa berinteraksi serta melakukan pertemuan tatap maya dan tatap muka secara bersamaan namun terpisah secara fisik.

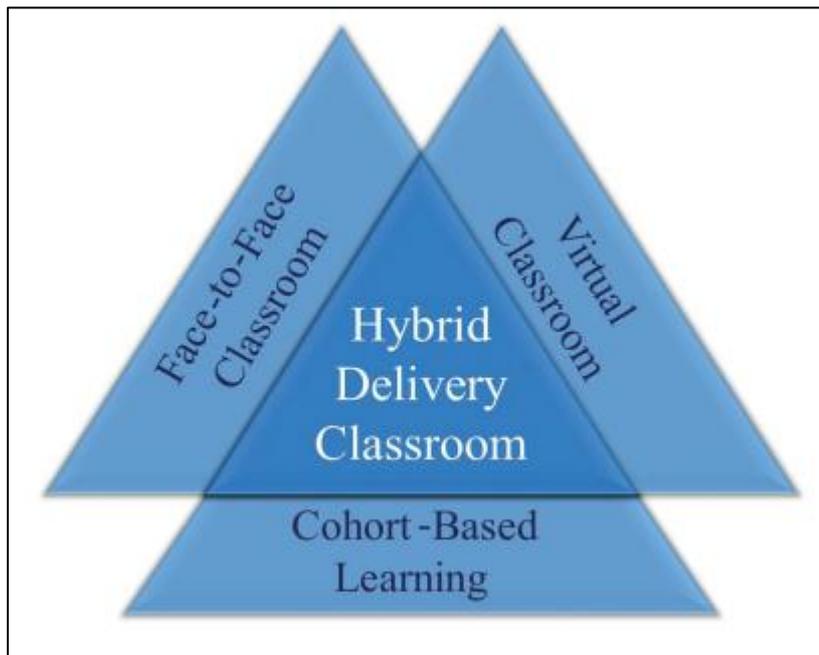
#### **II.4 Penerapan Model Pembelajaran Hybrid**

Brown (2001) memaparkan bahwa dalam pelaksanaannya terdapat *tradeoff* antara metode pembelajaran tradisional tatap muka dengan metode pembelajaran daring. Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa siswa cenderung lebih aktif dalam diskusi besar di kelas tradisional tatap muka. Sebaliknya, siswa lebih suka melihat video monolog secara pasif dalam kelas pembelajaran jarak jauh secara daring. Selain itu berdasarkan Alsadoon (2018) dan Wiechowski dan Washburn (2014) perancangan sistem pembelajaran *hybrid* memiliki biaya yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran jarak jauh total atau

tradisional total. Sehingga perlu dipertimbangkan kepuasan siswa dalam proses pembelajaran secara *hybrid*. Hal tersebut dikarenakan kepuasan siswa merupakan salah satu tolak ukur efektivitas proses pembelajaran.

Simonson dan Schlosser (2014) memaparkan mengenai salah satu pembelajaran *hybrid* yang pernah dilakukan di *Bentley University* dilaksanakan dengan adanya bantuan *teaching assistant* (TA). Sistem pembelajaran *hybrid* yang diterapkan di *Bentley University* adalah dua kelompok siswa berinteraksi serta melakukan pertemuan tatap maya dan tatap muka secara bersamaan namun terpisah secara fisik. Tenaga pengajar dan TA berada di kelas bersama dengan kelompok siswa tatap muka. TA bertugas membantu tenaga pengajar memantau siswa yang hadir secara daring ketika mereka siswa berusaha menginisiasi interaksi dengan tenaga pengajar. Interaksi yang dapat dilakukan oleh siswa yang hadir secara daring biasanya merupakan interaksi yang didukung oleh media *video conference* seperti fitur '*raise hand*' atau pesan. Ketika tenaga pengajar yang telah mendapat bantuan dari TA menjawab pertanyaan dari siswa yang hadir secara daring, jawaban akan diberikan melalui mikrofon yang terhubung dengan *speaker* di kelas dan *video conference*. Hal tersebut dilakukan supaya kedua kelompok siswa dapat mendengarkan jawaban yang diberikan oleh tenaga pengajar dengan jelas. Selain itu, *speaker* di kelas juga memungkinkan kelompok siswa yang belajar tatap muka mendengarkan kelompok siswa yang hadir secara daring tanpa harus membawa perangkat pribadi dan masuk ke dalam media *video conference*. Dalam penerapannya, *Bentley University* menggunakan bantuan Saba Software untuk mendukung lingkungan pembelajaran.

Berdasarkan rancangan Rausch dan Crawford (2012) terhadap sistem pembelajaran *hybrid* di University of Tennessee at Chattanooga (UTC) diketahui bahwa diperlukan adanya komunitas atau kelompok belajar yang diperlukan dalam implementasi lingkungan pembelajaran *hybrid*. Dalam praktiknya, UTC menerapkan sistem pembelajaran *hybrid* dengan tiga pilar utama yaitu kelas tatap muka, tatap maya, dan komunitas atau kelompok belajar yang dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan hal tersebut, komunitas atau kelompok merupakan elemen terpenting yang. Kemudian diikuti dengan kelas tatap muka yang dapat membangun interaksi sosial yang lebih baik yang akan mendukung pembentukan komunitas tersebut.



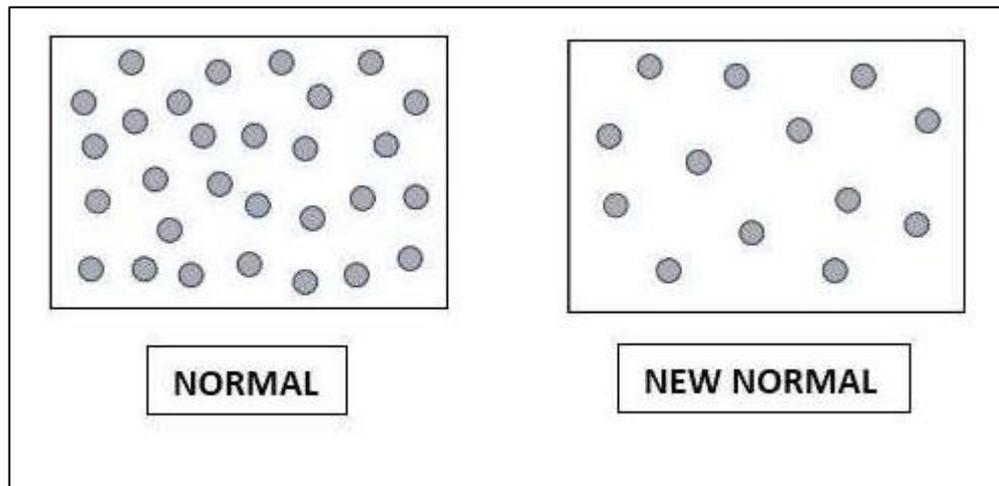
Gambar II.1 Penerapan Terbaik Model Pembelajaran *Hybrid* di UTC  
(Sumber: Rausch & Crawford, 2012)

Gambar II.1 merupakan elemen pilar utama penerapan terbaik model pembelajaran *hybrid* di UTC. *Cohort-Based Learning* atau pembentukan kelompok merupakan hal yang dirasa penting untuk dibentuk. Hal tersebut dikarenakan rasa kepemilikan atau *sense of belonging* merupakan aspek penting dalam sistem pembelajaran *hybrid* karena menuntut kemandirian dalam pembelajaran jarak jauh. Elemen tersebut saling berkaitan, pertemuan tatap muka akan mendukung *Cohort-Based Learning* yang baik dengan adanya interaksi sosial yang lebih mendukung. Kemudian, komunikasi dengan tim dan pembelajaran dapat dengan mudah diakses melalui sistem pembelajaran daring tanpa terkendala batasan jarak.

## II.5 Tata Letak Ruang Pembelajaran di Era New Normal

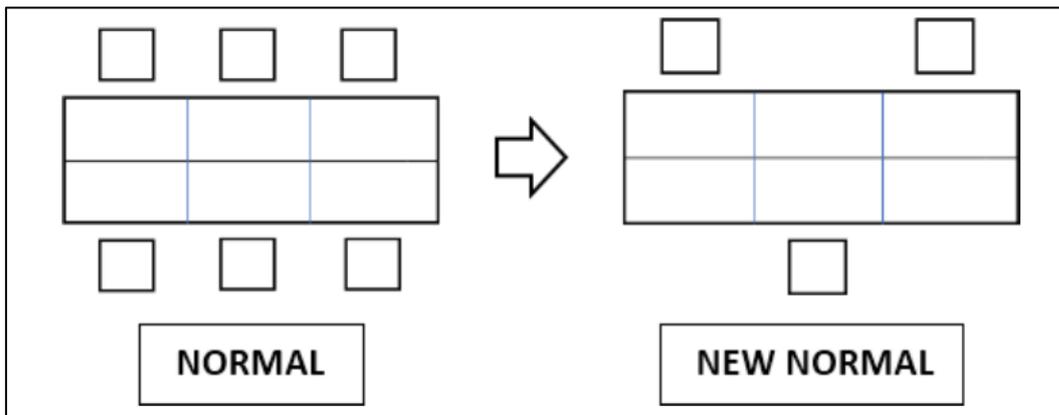
Di era pandemi ini berdasarkan DK Ching dalam Pane (2021), zona sosial yang aman dengan aktivitas percakapan yang nyaman adalah berkisar 100-200 cm yang kemudian menjadi acuan pemerintah dalam membuat protokol kesehatan. Dengan adanya hal tersebut, membuat daya tampung ruangan menurun sekitar 50% dari kondisi normal menurut Pane (2021). Hal tersebut juga sejalan dengan aturan pemerintah pada Keputusan Bersama Menteri tahun 2021 tentang Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran di Masa Pandemi Coronavirus Disease

2019. Kelas dengan jumlah awal siswa 30 orang, hanya dapat menampung 10-15 orang seperti pada Gambar II.2. Hal tersebut menyebabkan perlu terjadinya banyak penyesuaian di ruangan kelas atau ruangan pendukung pembelajaran lainnya.



Gambar II.2 Perbedaan Kepadatan Ruang Kelas era New Normal  
(Sumber: Sri Fariyanti Pane, 2021)

Selain orang, perlu juga dipertimbangkan layout furnitur dari kelas teori dan praktik di era *new normal* guna mendukung pembelajaran yang berdasarkan protokol kesehatan. Di era pandemi, tata letak furnitur sangat erat kaitannya dengan pengaturan kondisi sirkulasi udara. Kegiatan kelas praktik membutuhkan lebih banyak ruang gerak yang harus mengakomodasi pergerakan siswa dan guru ketika melaksanakan kegiatan praktikum. Meja yang digunakan di kelas praktikum juga cenderung lebih besar dibandingkan meja yang digunakan di ruang kelas teori. Dengan mempertimbangkan kapasitas dan jarak batas aman sosial, Gambar II.3 merupakan contoh *layout* ruang kelas praktik menurut Pane (2021). Selain itu berdasarkan Agustin dan Djuni (2020) diperlukan adanya pembatas antar tempat duduk untuk membatasi penularan virus covid-19.



Gambar II.3 Perbedaan Layout Kelas Praktikum era New Normal  
(Sumber: Sri Fariyanti Pane, 2021)

## II.6 Perancangan dan Pengembangan Produk

Ulrich dan Eppinger (2012) mengartikan pengembangan produk merupakan suatu tahapan yang terdiri dari beberapa rangkaian aktivitas. Aktivitas tersebut dimulai dari persepsi dari peluang pasar hingga digunakannya produk tersebut oleh pengguna bahkan sampai produk tersebut berhenti digunakan. Adapun beberapa tahapan perancangan dan pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Identifikasi kebutuhan pengguna: dilakukan untuk mengetahui kebutuhan konsumen dengan pasti serta menggali kebutuhan konsumen yang tidak langsung nampak atau terlihat di permukaan (*latent needs*)
2. Penentuan spesifikasi produk: dilakukan guna memberikan satuan terukur terkait kebutuhan teridentifikasi kepada perancang untuk mempermudah proses perancangan.
3. *Concept generation*: dilakukan guna mencari dan menelusuri ruang solusi yang ada dan mungkin dalam proses perancangan.
4. *Concept selection*: dilakukan guna memilih konsep produk yang dirasa paling baik dan menjawab kebutuhan yang telah teridentifikasi sebelumnya.
5. *Concept testing*: dilakukan guna mendapatkan respon langsung dari pengguna terkait produk yang telah dirancang.
6. *Prototyping*: dilakukan guna mengkomunikasikan rancangan produk dengan lebih baik.

## II.7 Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Menurut Ulrich dan Eppinger (2012) terdapat tiga buah metode yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data mentah secara kualitatif. Metode tersebut diantaranya adalah.

1. **Wawancara:** Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan cara berdiskusi dengan pengguna selama kurang lebih satu sampai dua jam. Pelaksanaan wawancara biasanya dilakukan di lingkungan pengguna yang menjadi target wawancara.
2. **Focus Group:** Merupakan metode pengumpulan data yang dipimpin oleh seorang moderator yang merupakan seorang ahli dalam bidang perancangan. Moderator tersebut akan memimpin delapan sampai dua belas orang pengguna untuk berdiskusi yang berdurasi kurang lebih selama dua jam. *Focus Group* idealnya dilakukan dalam ruangan khusus dengan cermin dua arah yang memungkinkan adanya pengamatan yang dilakukan oleh tim perancang.
3. **Observasi Produk yang Digunakan:** Merupakan metode pengumpulan data yang mengharuskan pengguna menggunakan benda yang sudah biasa dipakai atau melakukan kegiatan yang biasa dilakukan. Observasi produk yang dilakukan dapat berupa observasi pasif ataupun observasi aktif yang melibatkan tim perancang di dalamnya

Dalam pelaksanaannya, metode-metode tersebut dapat digabungkan satu sama lain secara bergantian untuk mendapatkan hasil terbaik. Sebagai contoh, kegiatan wawancara dapat diikuti dengan satu atau dua kali kegiatan *Focus Group*. Kegiatan tersebut dilakukan guna menghadirkan pengalaman pengguna yang lebih luas dan memungkinkan adanya pertukaran pikiran antara pengguna dalam kegiatan tersebut. Selain itu, kegiatan *Focus Group* akan memberikan kesempatan bagi pihak manajemen untuk mengamati sekumpulan pengguna berinteraksi dengan kegiatan yang bersangkutan dengan perancangan. Diperlukan juga beberapa mekanisme dokumentasi dalam proses pengumpulan data mentah. Mekanisme dokumentasi tersebut dapat berupa catatan tertulis, rekaman audio atau video, dan foto. Pemilihan mekanisme dokumentasi tersebut disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan.

## II.8 Penentuan Spesifikasi Produk dan Concept Generation

Berdasarkan Ulrich dan Eppinger (2012) spesifikasi produk akan mempermudah perancang menentukan hal-hal yang secara spesifik dan terukur harus dicapai oleh suatu produk rancangan. Spesifikasi produk tidak langsung menampilkan tentang 'bagaimana' cara memenuhi kebutuhan pengguna. Spesifikasi produk memberikan batasan yang jelas tidak ambigu terkait suatu kebutuhan pengguna. Spesifikasi produk merupakan deskripsi jelas dan terperinci mengenai hal yang harus dicapai oleh suatu produk. Spesifikasi produk biasa dibuat pada tahap awal perancangan setelah teridentifikasi beberapa kebutuhan pengguna. Perlu dibuat spesifikasi target dari suatu produk dengan terlebih dahulu membuat *list of metrics* yang dibuat berdasarkan kebutuhan konsumen yang telah teridentifikasi.

Setelah dibuat spesifikasi produk, proses dilanjutkan dengan *concept generation*. Pada tahap ini akan dihasilkan beberapa konsep dan ide yang memungkinkan. Tahap *concept generation* bersifat divergen yang dimulai dengan daftar kebutuhan teridentifikasi dengan pertimbangan spesifikasi target yang sudah dibuat sebelumnya. Tahap *concept generation* untuk *non-engineered product* dapat dimulai dengan pembuatan diagram dekomposisi berdasarkan aksi atau kegiatan pengguna. Diagram dekomposisi berdasarkan aksi pengguna sangat berguna terutama dalam perancangan sistem yang melibatkan banyak interaksi pengguna di dalamnya.

Kemudian proses *concept generation* dilanjutkan dengan pencarian solusi secara sistematis. Pencarian secara sistematis bertujuan untuk menavigasi ruang solusi dan kemungkinan secara sistematis. Pencarian solusi secara sistematis dapat dimulai dengan pembuatan *concept classification tree*. *Concept classification tree* berisi solusi-solusi yang mungkin. Dengan pembuatan *concept classification tree*, peneliti dapat mengetahui ruang solusi yang ada. Setelah proses pembuatan *concept classification tree*, proses dilanjutkan dengan pembuatan *combination table* dari *concept classification tree* tersebut. Dengan adanya *combination table*, peneliti dapat mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan kombinasi dari solusi yang telah dicari sebelumnya.

## II.9 Pemilihan Alternatif Konsep

Berdasarkan Ulrich dan Eppinger (2012) alternatif konsep yang telah dibuat perlu dipilih dan dievaluasi berdasarkan kemampuannya memenuhi kebutuhan pengguna dan kriteria lainnya yang sudah ditentukan sebelumnya. Dalam proses pemilihan alternatif juga perlu dipertimbangan kelebihan dan kelemahan dari masing-masing alternatif konsep. Tahap pemilihan alternatif konsep bersifat konvergen karena mempersempit ruang solusi yang sebelumnya sudah ditemukan. *Concept screening* merupakan salah satu metodologi yang dapat digunakan dalam pemilihan alternatif konsep. *Concept screening* dilakukan dengan menggunakan *concept-screening matrix* yang dapat dilihat pada Gambar II.4.

Selection Criteria	Concepts						
	A Master Cylinder	B Rubber Brake	C Ratchet	D (Reference) Plunge Stop	E Swash Ring	F Lever Set	G Dial Screw
Ease of handling	0	0	-	0	0	-	-
Ease of use	0	-	-	0	0	+	0
Readability of settings	0	0	+	0	+	0	+
Dose metering accuracy	0	0	0	0	-	0	0
Durability	0	0	0	0	0	+	0
Ease of manufacture	+	-	-	0	0	-	0
Portability	+	+	0	0	+	0	0
Sum +'s	2	1	1	0	2	2	1
Sum 0's	5	4	3	7	4	3	5
Sum -'s	0	2	3	0	1	2	1
Net Score	2	-1	-2	0	1	0	0
Rank	1	6	7	3	2	3	3
Continue?	Yes	No	No	Combine	Yes	Combine	Revise

Gambar II.4 *Concept-Screening Matrix*  
(Sumber: Ulrich & Eppinger, 2012)

Gambar II.4 merupakan contoh *concept-screening matrix* yang membantu proses *concept-screening*. Kriteria pemilihan merupakan kebutuhan teridentifikasi yang akan dipenuhi oleh konsep produk. Peneliti terlebih dahulu menentukan satu buah konsep yang menjadi referensi. Konsep yang menjadi referensi akan memiliki nilai nol untuk setiap kriteria pemilihan. Nilai + mempunyai arti alternatif konsep produk dirasa lebih memenuhi kriteria pemilihan dibandingkan dengan alternatif konsep produk referensi. Sedangkan nilai - mempunyai arti sebaliknya. Setelah konsep dipersempit, satu konsep terbaik akan dipilih menggunakan metode *concept-scoring*. Pelaksanaan *concept-scoring*

dapat dilakukan dengan bantuan *concept-scoring matrix* yang dapat dilihat pada Gambar II.5.

Selection Criteria	Weight	Concept							
		A (Reference) Master Cylinder		DF Lever Stop		E Swash Ring		G+ Dial Screw+	
		Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
Ease of handling	5%	3	0.15	3	0.15	4	0.2	4	0.2
Ease of use	15%	3	0.45	4	0.6	4	0.6	3	0.45
Readability of settings	10%	2	0.2	3	0.3	5	0.5	5	0.5
Dose metering accuracy	25%	3	0.75	3	0.75	2	0.5	3	0.75
Durability	15%	2	0.3	5	0.75	4	0.6	3	0.45
Ease of manufacture	20%	3	0.6	3	0.6	2	0.4	2	0.4
Portability	10%	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
	Total Score	2.75		3.45		3.10		3.05	
	Rank	4		1		2		3	
	Continue?	No		Develop		No		No	

Gambar II.5 *Concept-Scoring Matrix*  
(Sumber: Ulrich & Eppinger, 2012)

Gambar II.5 merupakan contoh *concept-scoring matrix*. Nilai *rating* diberikan pengguna dengan skala satu sampai dengan lima. Terlebih dahulu ditentukan konsep yang menjadi referensi. Nilai satu memiliki arti konsep sangat lebih buruk dibandingkan dengan referensi. Nilai dua memiliki arti konsep lebih buruk dibandingkan dengan referensi. Nilai tiga memiliki arti konsep tidak mempunyai perbedaan dengan referensi. Nilai empat memiliki arti konsep lebih baik dibandingkan dengan referensi. Nilai lima memiliki arti konsep sangat lebih baik dibandingkan dengan referensi.

## II.10 Pengukuran Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran

Berdasarkan Jimerson dalam Hart, Stewart, dan Jimerson (2011) diketahui bahwa selama ini ketertarikan siswa terhadap sekolah dikaitkan pada angka *dropout*. Namun berdasarkan Appleton, Christenson, & Furlong dalam Hart, Stewart, dan Jimerson (2011) diketahui bahwa ketertarikan siswa terhadap sekolah berkaitan dengan hal yang lebih luas termasuk siswa, orang tua, guru, dan tenaga pengajar lainnya. Berdasarkan Hart, Stewart, dan Jimerson (2011) SESQ merupakan sebuah kuesioner yang mengukur ketertarikan siswa dalam pembelajaran. Menurut kuesioner SESQ ketertarikan tersebut terbagi ke dalam lima faktor yaitu *affective: liking for learning*, *affective: liking for school*, *behavioral:*

*effort and persistence, behavioral: extracurricular, cognitive.* *Affective* berkaitan dengan perasaan siswa terhadap sekolah, pembelajaran, guru dan teman-teman sekolahnya. *Behavioural* berkaitan dengan partisipasi siswa ketika berada di sekolah dalam bentuk sikap positif, usaha, keterlibatan dalam kegiatan sekolah, kehadiran, dan pola kerja. *Cognitive* berkaitan dengan persepsi dan kepercayaan keyakinan siswa terkait sekolah dan pembelajaran.

Factor
Cognitive Engagement
Behavioral Engagement (Effort & Persistence)
Affective Engagement (Liking for Learning)
Affective Engagement (Liking for School)
Behavioral Engagement (Extracurricular Activities)

Gambar II.6 Faktor Kuesioner SESQ  
(Sumber: Hart, Jimerson & Stewart, 2011)

*Teacher Engagement Report Form-New (TERF-N)* merupakan sebuah kuesioner yang diisi oleh guru untuk masing-masing murid yang dimiliki. Sama halnya seperti SESQ, TERF-N mengukur beberapa faktor seperti *affective*, *behavioral*, dan *cognitive* yang butir dan isinya dapat dilihat pada Gambar II.6. Masing-masing kuesioner baik SESQ dan TERF-N diisi menggunakan skala likert satu sampai dengan lima. Nilai satu memiliki arti responden sangat tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan. Sedangkan nilai lima memiliki arti responden sangat setuju dengan pernyataan yang diberikan.

ITEM & HYPOTHESIZED DOMAIN
<p style="text-align: center;">AFFECTIVE</p> <p>Seems interested in school Gets along with peers Seems to care about grades</p>
<p style="text-align: center;">BEHAVIORAL</p> <p>Has good attendance Participates in class discussions/activities Is referred for out-of-class disciplinary procedures Is respectful to staff</p>
<p style="text-align: center;">COGNITIVE</p> <p>Persists on more challenging tasks Demonstrates appropriate effort for task Is self-motivated</p>

Gambar II.7 Faktor Kuesioner TERF-N  
(Sumber: Hart, Jimerson & Stewart, 2011)

## BAB III

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dibahas dan dijelaskan mengenai perancangan fasilitas pendukung sistem pembelajaran *hybrid* di laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Pembahasan dan penjelasan meliputi data dan pengolahan data yang dilakukan dalam proses penelitian. Adapun pengolahan data tersebut terbagi ke dalam beberapa sub bab sebagai berikut.

#### **III.1 Identifikasi Kebutuhan**

Tahap identifikasi kebutuhan merupakan tahap pertama dalam proses perancangan yang dilakukan. Pada tahap ini peneliti menggali dan mengidentifikasi kebutuhan yang dimiliki oleh pengguna. Adapun untuk melakukan tahap ini, dilakukan *semi structured interview* dan observasi langsung ke SMP Yos Sudarso Bandung yang pembahasannya terbagi ke dalam beberapa sub bab sebagai berikut.

##### **III.1.1. Observasi**

Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung ke Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung berukuran (6x6,6) meter. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, diketahui bahwa Laboratorium IPA di SMP Yos Sudarso Bandung belum difungsikan sama sekali walaupun sudah ada beberapa alat penunjang pembelajaran. Masih terdapat beberapa benda yang tidak berkaitan dengan praktikum di dalam ruang Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Di dalam lemari, sudah terdapat beberapa alat dan bahan praktikum IPA yang biasa digunakan oleh Guru untuk melakukan demonstrasi di kelas. Kondisi Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso dapat dilihat pada Gambar III.1 dan Gambar A.3 dan Gambar A.4 pada Lampiran A.



Gambar III.1 Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung

Karena Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung belum difungsikan, maka dilakukan observasi terhadap kelas PTMT secara *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung yang dapat dilihat pada Gambar III.2. Pada saat observasi dilakukan masih sangat terlihat minimnya pengawasan guru terhadap para siswa daring maupun siswa luring. Hal tersebut dikarenakan guru kesulitan menangani dua kelompok siswa berbeda dalam waktu yang bersamaan. Selain itu, siswa di rumah dan di sekolah juga sama sekali tidak bisa berinteraksi. Terdapat juga beberapa mata pelajaran seperti IPS yang menerapkan perlakuan berbeda terhadap siswa di sekolah dan siswa di rumah. Siswa di rumah biasanya hanya diberikan latihan melalui *Whatsapp Group* ketika siswa luring yang hadir di kelas sedang mendapatkan pemaparan materi secara langsung dari guru. Hal tersebut menyebabkan perbedaan pemahaman materi antara siswa yang hadir secara langsung di kelas dan siswa yang mengikuti pembelajaran jarak jauh dari rumah masing-masing.



Gambar III.2 Situasi Pembelajaran IPA *Hybrid* di Kelas SMP Yos Sudarso Bandung

Selain itu, peneliti juga mengambil hasil observasi dari kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* di SMP Pandu yang merupakan SMP di bawah Yayasan Salib Suci. Hal tersebut dilakukan guna mendapatkan gambaran mengenai berjalannya kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* yang sudah dilakukan oleh SMP Pandu. Berikut merupakan rekapitulasi hasil observasi yang disajikan dalam Tabel III.1 sebagai berikut.

Tabel III.1 Rekapitulasi Hasil Observasi

No	Hasil Observasi	Kebutuhan
1	Tulisan guru terkadang tidak jelas secara daring	Media tulis yang dapat dengan mudah dibaca dari rumah
2	Masih kurangnya pengawasan karena guru kewalahan	pembelajaran dengan pemantauan yang baik
3	Guru kesulitan mendengar suara siswa daring	Pembelajaran dengan interaksi yang baik
4	Siswa PJJ kesulitan untuk mendapat perhatian dari guru saat praktikum	Pembelajaran dengan interaksi yang baik
5	Siswa PTM ricuh saat praktikum sehingga guru semakin kesulitan untuk mengendalikan dua kelompok siswa sekaligus	Pembelajaran dengan interaksi yang baik

### III.1.2. Wawancara Semi Terstruktur

Wawancara dilakukan terhadap tiga belas orang narasumber. Narasumber tersebut terdiri dari sebelas orang siswa, guru IPA, dan guru PJOK dari SMP Yos Sudarso Bandung. Dengan kriteria siswa yang dipilih adalah siswa yang pernah melakukan pembelajaran secara *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung. Wawancara dilakukan selama kurang lebih 20 hingga 30 menit per orang secara daring. Dilakukan perekaman audio atau video dari wawancara tersebut yang kemudian berguna untuk pengolahan data selanjutnya. Wawancara semi terstruktur dilakukan dengan beberapa butir pertanyaan acuan yang dalam pelaksanaannya akan dikembangkan mengikuti dengan jawaban dari narasumber. Hal tersebut dilakukan guna menggali kebutuhan yang dimiliki oleh narasumber lebih dalam. Adapun butir pertanyaan kerangka tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel III.2 Daftar Pertanyaan Wawancara Guru

No	Topik	Pertanyaan Wawancara
1.	Perkenalan	1. Identitas diri (nama dan subjek yang diajar)
2.	Pembelajaran Daring	1. Biasanya bagaimana pelaksanaan pembelajaran dilakukan? 2. Bagaimana perasaan Anda saat mengajar selama pembelajaran jarak jauh? Mengapa? 3. Lebih memilih mengajar secara langsung atau pembelajaran jarak jauh? Mengapa?
3.	Kesulitan dan Kendala Pembelajaran Daring	1. Apakah Anda mengalami kesulitan selama mengajar secara daring? Jika "Ya", jelaskan. 2. Bagaimana Anda biasanya menghadapi atau menyelesaikan kesulitan tersebut? 3. Seberapa merugikan dampak dari kendala tersebut terhadap proses pembelajaran?
4.	Pembelajaran Hybrid	1. Menurut Bapak/Ibu apakah di sekolah yang Bapak/Ibu ajar sudah menerapkan sistem pembelajaran Hybrid dengan baik? Mengapa? 2. Apa kelebihan dan kekurangan dari sistem pembelajaran Hybrid (PTMT) dibandingkan dengan daring (full PJJ)? 3. Apa kendala yang Bapak/Ibu rasakan ketika melakukan PTMT secara Hybrid?

(lanjut)

Tabel III.2 Daftar Pertanyaan Wawancara Guru (lanjutan)

No	Topik	Pertanyaan Wawancara
5.	Praktikum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana proses praktikum dilaksanakan sebelum terjadi pandemi? Ada praktikum apa saja?</li> <li>2. Selama pandemi, bagaimana proses praktikum yang dijalankan di sekolah?</li> <li>3. Menurut Anda, bagaimana antusiasme siswa dalam melaksanakan praktikum? (tinjau 2 sisi, saat daring dan luring)</li> <li>4. Apakah Anda sudah merasa puas dengan sistem Praktikum yang dijalankan saat ini?</li> <li>5. Menurut Anda, seperti apa harusnya praktikum dilaksanakan?</li> <li>6. Adakah perubahan ketercapaian target (CPL)?</li> </ol>

Tabel III.2 merupakan daftar kerangka pertanyaan wawancara semi terstruktur yang diajukan kepada guru. Terdapat lima kategori pertanyaan yang kemudian dibagi lagi ke dalam butir-butir pertanyaan seperti yang tersaji pada tabel. Kemudian dibuat lagi daftar kerangka pertanyaan wawancara semi terstruktur yang akan diajukan kepada murid yang terdapat pada Tabel III.3.

Tabel III.3 Daftar Pertanyaan Wawancara Siswa

No	Topik	Pertanyaan Wawancara
1.	Perkenalan	1. Identitas diri (nama dan kelas)
2.	Pembelajaran Daring	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana perasaan kamu ketika menjalani pembelajaran jarak jauh? Mengapa?</li> <li>2. Lebih memilih pembelajaran tatap muka (sebelum pandemi, bukan PTMT) atau pembelajaran jarak jauh? Mengapa?</li> </ol>
3.	Kesulitan dan Kendala Pembelajaran Daring	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah kamu mengalami kesulitan selama mengikuti pembelajaran daring? Jika "Ya", jelaskan.</li> <li>2. Bagaimana kamu biasanya menghadapi atau menyelesaikan kesulitan tersebut? Seberapa merugikan dampak dari kendala tersebut terhadap proses pembelajaran?</li> </ol>

(lanjut)

Tabel III.3 Daftar Pertanyaan Wawancara Siswa (lanjutan)

No	Topik	Pertanyaan Wawancara
4.	Pembelajaran Hybrid	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah ketika diadakan PTMT secara <i>hybrid</i> kamu mendaftarkan diri untuk mengikuti? Mengapa?</li> <li>2. Mana yang lebih kamu pilih ketika PTMT (daring atau luring)? Mengapa?</li> <li>3. Seperti apa pembelajaran <i>hybrid</i> yang kamu inginkan?</li> <li>4. Ada dampaknya perbedaan sistem pembelajaran terhadap nilai yang diperoleh?</li> <li>5. Ada dampaknya perbedaan sistem pembelajaran terhadap pemahaman?</li> </ol>
5.	Praktikum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang kamu ketahui tentang "Praktikum"?</li> <li>2. Menurut kamu, seberapa penting Praktikum mendukung pemahaman teori yang dipelajari?</li> <li>3. Selama pandemi, bagaimana proses praktikum yang dijalankan di sekolahmu?</li> <li>4. Apakah kamu sudah merasa puas dengan Praktikum yang dijalankan dalam kondisi saat ini?</li> <li>5. Menurut kamu, seperti apa harusnya praktikum dilaksanakan? Apakah dengan demonstrasi guru? Berkelompok dengan teman?</li> <li>6. Apa yang kamu harapkan selepas dilakukannya kegiatan praktikum?</li> </ol>

Wawancara yang dilakukan tidak terbatas pada daftar pertanyaan yang sudah dibuat. Dilakukan improvisasi selama kegiatan wawancara, sesuai dengan jawaban yang diberikan oleh siswa atau guru. Hal tersebut dilakukan guna menggali kebutuhan yang mungkin muncul menggunakan pertanyaan lanjutan yang diberikan sesuai dengan jawaban yang muncul dari pengguna. Setelah wawancara dilakukan terhadap tiga belas orang narasumber, dilakukan rekapitulasi pernyataan pengguna atau *customer statements* yang direkapitulasi dalam Tabel III.4.

Tabel III.4 Rekapitulasi Hasil Wawancara

No	Pernyataan Pengguna
1	lebih suka mengajar tatap muka karena lebih bisa memantau gerak gerik anak, suasana hati anak (apakah bosan capek atau bagaimana), lebih tau tindakan apa yang harus diambil
2	merasa kurang interaksi dengan murid ketika PJJ atau PTMT (yang dirumah)
3	agak kewalahan mengatur waktu untuk praktikum (karena tidak ada guru bidang studi lab, hanya satu2nya guru IPA)
4	butuh persiapan lebih untuk persiapan praktikum di lab IPA
5	butuh waktu untuk mengkondisikan anak-anaknya terutama dalam situasi pandemi anaknya tidak boleh berdesakan
6	agak kewalahan untuk mengatur zoom lalu ada juga murid yang harus ditangani yang datang secara langsung ke sekolah
7	ingin mendapat penjelasan langsung ketika praktikum (penjelasan: melihat guru secara langsung juga)
8	belajar dirumah merasa lebih sulit fokus
9	praktikum penting karena dengan melakukan sendiri jadi lebih terbayang dan masuk ke otak
10	belum puas dengan praktikum saat ini karena masih sangat sedikit jadinya yang tidak ada praktikumnya masih tidak terlalu terbayang
11	pengernnya praktikum dijelaskan dulu dari teori, kemudian ada demonstrasi guru, kemudian murid-murid mencoba sendiri dalam kelompok kecil supaya bisa saling membantu
12	kesulitan kalau belajar dirumah biasa koneksi dan device yang bermasalah
13	waktu PTMT nilainya jadi ada yang merah padahal sebelumnya tidak pernah mendapat nilai merah (karena bingung tentang tugasnya, instruksinya jadi membingungkan)
14	ketika PTMT praktikum dilaksanakan dalam kelas dan itu kurang enak karena kelas bukan tempat seharusnya untuk melakukan kegiatan praktik
15	ketika dirumah, kurang keliatan ke papan tulis, posisi webcam agak miring2 dan suka tergoyang2
16	ingin pembelajaran PTMT dengan tugas yang lebih dipertimbangkan

Tabel III.4 Merupakan tabel daftar pernyataan pengguna atau *customer statements* yang teridentifikasi dari proses wawancara yang dilakukan. Terdapat tujuh belas buah pertanyaan pengguna yang teridentifikasi. Dalam prosesnya, terdapat beberapa pernyataan yang disebutkan berulang oleh beberapa narasumber. Pernyataan yang disebutkan berulang atau memiliki arti sama tersebut kemudian di eliminasi. Selanjutnya pernyataan pelanggan tersebut di translasi ke dalam pernyataan kebutuhan yang direkapitulasi dalam Tabel III.5 sebagai berikut.

Tabel III.5 Terjemahan Pernyataan Kebutuhan

No	Pernyataan Pengguna	Pernyataan Kebutuhan
1	“lebih suka mengajar tatap muka karena lebih bisa memantau gerak gerik anak, suasana hati anak (apakah bosan capek atau bagaimana), lebih tahu tindakan apa yang harus diambil”	pembelajaran dengan pemantauan yang baik
2	“merasa sulit bertanya kepada guru ketika PJJ maupun PTM”	pembelajaran dengan interaksi yang baik dengan pengajar
3	“agak kewalahan mengawasi anak saat praktikum (karena tidak ada guru bidang studi lab, hanya satu2nya guru IPA)”	pembelajaran dengan pemantauan yang baik
4	“butuh alat bantu supaya mudah ketika menjelaskan sesuatu yang harus dipaktekan sambil mengontrol siswa di rumah dan di kelas”	alat bantu yang memudahkan pemantauan siswa ketika mengajar
5	“butuh waktu untuk mengondisikan anak-anaknya terutama dalam situasi pandemi anaknya tidak boleh berdesakan”	praktikum dengan tata letak sesuai dengan skenario pandemi
6	“agak kewalahan untuk mengatur zoom lalu ada juga murid yang harus ditangani yang datang secara langsung ke sekolah”	praktikum yang memudahkan penanganan dua kelompok murid yang berbeda
7	“ketika praktikum hybrid (PJOK) kesulitan mendampingi siswa karena diadakan di kelas yang sempit dan tata letak nya tidak sesuai”	tata letak yang mendukung pendampingan oleh guru
8	“ketika belajar di rumah kadang papan tulis kurang terlihat, settingan kamera miring sehingga papan tidak enak dilihat”	Media tulis yang dapat dengan mudah dibaca dan dilihat dari rumah
9	“ingin melihat dengan jelas apa yang sedang dipraktikan oleh guru atau teman”	kegiatan praktikum yang terlihat dengan jelas oleh siswa di rumah
10	“belum puas dengan praktikum saat ini karena masih sangat sedikit dan pengerjaan kurang diawasi oleh guru”	kegiatan praktikum dengan pengawasan guru

(lanjut)

Tabel III.5 Terjemahan Pernyataan Kebutuhan (lanjutan)

No	Pernyataan Pengguna	Pernyataan Kebutuhan
11	"pengennya praktikum dijelaskan dulu dari teori, kemudian ada demonstrasi guru, kemudian murid-murid mencoba sendiri dalam kelompok kecil supaya bisa saling membantu dan ada interaksi antara murid PJJ dan PTM"	interaksi antara murid PJJ dan PTM
12	"kesulitan kalau belajar di rumah kalau ada materi yang kurang paham, sulit bertanya kepada guru karena kadang tidak terdengar"	interaksi secara daring yang baik
13	"kurang fokus melihat papan tulis saat PJJ karena kadang tidak fokus kameranya"	tulisan guru yang terlihat dengan baik secara daring
14	"ketika PTMT praktikum dilaksanakan dalam kelas dan itu kurang enak karena penataan kursi kelas kurang cocok untuk berdiskusi"	layout yang sesuai untuk berdiskusi
15	"ketika dirumah, kurang kelihatan ke papan tulis, posisi webcam agak miring2 san suka tergoyang-goyang"	materi yang ditampilkan dengan jelas secara daring maupun luring
16	"ingin pembelajaran PTMT kalau bisa lebih bisa melihat kondisi teman yang sedang belajar di sekolah"	penangkapan situasi kelas

Tabel III.5 merupakan tabel rekapitulasi terjemahan pernyataan pelanggan ke dalam pernyataan kebutuhan. Setelah itu, dilakukan perhitungan jumlah kebutuhan teridentifikasi dan kumulatifnya guna menentukan kecukupan proses wawancara yang telah dilakukan. Adapun perhitungan tersebut terdapat pada Tabel III.6 sebagai berikut.

Tabel III.6 Tabel Kumulatif Kebutuhan Teridentifikasi

Narasumber Ke-	Nama	Jumlah Kebutuhan Teridentifikasi	Jumlah Kebutuhan Baru yang Teridentifikasi	Kumulatif Jumlah Kebutuhan Teridentifikasi
1	Bu Sisca	5	4	4
2	Gustav	2	2	6
3	Adhie	6	4	10
4	Aeliuz	9	2	12
5	Seylica	6	0	12
6	Ranavia	8	0	12
7	Pak Thariq	4	2	14

(lanjut)

Tabel III.6 Tabel Kumulatif Kebutuhan Teridentifikasi (lanjutan)

Narasumber Ke-	Nama	Jumlah Kebutuhan Teridentifikasi	Jumlah Kebutuhan Baru yang Teridentifikasi	Kumulatif Jumlah Kebutuhan Teridentifikasi
8	Michael D	7	1	15
9	Carissa	5	1	16
10	Leo	5	0	16
11	Yulyani	4	0	16
12	Joice	5	0	16
13	Maureen	7	0	16

Tabel III.6 merupakan tabel perhitungan jumlah kumulatif kebutuhan yang teridentifikasi dari hasil wawancara terhadap dua orang Guru dan sebelas orang siswa SMP Yos Sudarso Bandung. Jumlah kebutuhan teridentifikasi merupakan kuantitas kebutuhan yang teridentifikasi dari seorang narasumber. Jumlah kebutuhan yang baru teridentifikasi merupakan kuantitas kebutuhan yang baru teridentifikasi pada narasumber tersebut. Kumulatif jumlah kebutuhan teridentifikasi merupakan kuantitas total kebutuhan yang teridentifikasi dalam proses wawancara yang dilakukan. Proses wawancara dinyatakan telah cukup karena kumulatif jumlah kebutuhan teridentifikasi sudah konstan sebanyak empat kali.

### III.1.3. Pengelompokan Diagram Afinitas dan *Relative Importance*

Selanjutnya dilakukan pengelompokan kebutuhan yang telah teridentifikasi dan diterjemahkan dalam diagram afinitas. Data akan lebih mudah diolah dan dicermati jika sudah dalam bentuk hirarki kelompok. Sehingga dilakukan pengelompokan terhadap kebutuhan teridentifikasi seperti pada Tabel III.7 sebagai berikut.

Tabel III.7 Diagram Afinitas Kebutuhan Teridentifikasi

<b>Ruang praktikum yang memudahkan siswa menangkap materi</b>	<b>Ruang praktikum dengan pemantauan yang baik</b>	<b>Ruang Praktikum yang mendukung interaksi yang baik</b>	<b>Ruang Praktikum dengan Tata Letak yang sesuai</b>
Media tulis yang dapat dengan mudah dibaca dan dilihat dari rumah	Pemantauan yang baik agar praktikum bisa terlaksana dengan baik	Interaksi secara daring yang baik	Layout yang sesuai untuk berdiskusi
Kegiatan praktikum yang terlihat dengan jelas oleh siswa di rumah	Kegiatan praktikum dengan pengawasan guru	Penangkapan situasi kelas	Praktikum dengan tata letak sesuai dengan skenario pandemi
Materi yang tertampilkan dengan jelas secara daring maupun luring	Praktikum yang memudahkan penanganan dua kelompok murid yang berbeda	Pembelajaran dengan interaksi yang baik dengan pengajar	Tata letak yang mendukung pendampingan oleh guru
Tulisan guru yang terlihat dengan baik secara daring	Pembelajaran dengan pemantauan yang baik	Interaksi antara murid PJJ dan PTM	
	Alat bantu yang memudahkan pemantauan siswa ketika mengajar		

Tabel III.7 merupakan pengelompokan diagram afinitas dari pernyataan kebutuhan konsumen yang sudah teridentifikasi sebelumnya. Pernyataan kebutuhan konsumen tersebut dikelompokkan berdasarkan kemiripannya dan dihasilkan empat buah kelompok. Kelompok tersebut adalah ruang praktikum yang memudahkan siswa menangkap materi, ruang praktikum dengan pemantauan yang baik, dan ruang praktikum dengan tata letak yang sesuai. Kemudian dilakukan perhitungan nilai *relative importance* dari kelompok tersebut. Pengelompokan kebutuhan dalam hirarki tidak cukup memberikan informasi terkait kepentingan yang konsumen rasakan dari setiap kelompok. Adapun *relative importance* dari masing-masing kelompok tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel III.8 Penilaian *Relative Importance*

Responden Ke-	Ruang praktikum yang memudahkan siswa menangkap materi	Ruang praktikum yang memfasilitasi pemantauan yang baik	Ruang Praktikum yang mendukung interaksi yang baik	Ruang Praktikum dengan Tata Letak yang sesuai
1	4	5	5	5
2	4	5	5	2
3	4	5	4	4
4	4	5	4	4
5	5	5	5	5
6	3	5	5	1
7	4	4	5	5
8	4	4	5	4
9	4	4	4	3
10	5	5	5	2
11	4	5	4	3
12	4	5	5	4
13	5	4	5	4
<b>Rataan</b>	<b>4</b>	<b>4.67</b>	<b>4.67</b>	<b>3.67</b>
<b>Ranking</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Tabel III.8 merupakan tabel penilaian dan perhitungan nilai *relative importance*. Responden diminta untuk menilai kepentingan dari grup pernyataan kebutuhan dengan skala likert satu sampai lima. Nilai satu mengindikasikan grup kebutuhan tersebut dirasa sangat tidak penting dalam pelaksanaan praktikum IPA secara *hybrid* dan nilai lima mengindikasikan grup kebutuhan tersebut dirasa sangat penting dan dibutuhkan dalam pelaksanaan praktikum IPA secara *hybrid*. Pengumpulan data dilakukan dengan menanyakan secara langsung kepada narasumber wawancara yang sudah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata dari *relative importance* yang diberikan oleh narasumber pada masing-masing kelompok, diketahui bahwa kebutuhan yang paling penting dalam pelaksanaan praktikum IPA secara *hybrid* adalah ruang praktikum dengan pemantauan dan interaksi yang baik. Kemudian diikuti dengan peringkat

selanjutnya yaitu ruang praktikum yang memudahkan siswa menangkap materi dan terakhir ruang praktikum dengan tata letak yang sesuai.

### III.2 Penentuan Spesifikasi Produk

Setelah dilakukan identifikasi kebutuhan, proses perancangan dilanjutkan dengan proses penentuan spesifikasi produk. Penentuan spesifikasi produk ini dilakukan dengan pembuatan matriks *how* dan *what*. Pada tahap ini akan dibuat suatu set spesifikasi terukur yang memudahkan perancang dalam mewujudkan kebutuhan pengguna yang sudah teridentifikasi sebelumnya.

Tabel III.9 *What-How Matrix*

No	Kebutuhan/ <i>What</i>	<i>How</i>	Satuan
1	papan tulis yang dapat dengan mudah dibaca dan dilihat dari rumah	Resolusi perekam gambar	mp
		Bidang pandang perekam gambar	derajat
		Device yang digunakan	list
2	kegiatan praktikum yang terlihat dengan jelas oleh siswa di rumah	Resolusi perekam gambar	mp
		Bidang pandang perekam gambar	derajat
3	materi yang terampilkan dengan jelas secara daring maupun luring	Resolusi perekam gambar	mp
		Device yang digunakan	list
4	tulisan guru yang terlihat dengan baik secara daring	Resolusi perekam gambar	mp
		Device yang digunakan	list
5	pemantauan yang baik agar praktikum bisa terlaksana dengan baik	Resolusi perekam gambar	mp
		Resolusi monitor/proyektor	pixel
		Ukuran monitor/proyektor	inch
6	kegiatan praktikum dengan pengawasan guru	Jenis layout tempat duduk	list
		Resolusi monitor/proyektor	pixel
		Ukuran monitor/proyektor	inch
7	praktikum yang memudahkan penanganan dua kelompok murid yang berbeda	Resolusi monitor/proyektor	pixel
		Ukuran monitor/proyektor	inch
		Jenis layout tempat duduk	list

(lanjut)

Tabel III.9 *What-How Matrix* (lanjutan)

No	Kebutuhan/ <i>What</i>	<i>How</i>	Satuan
8	alat bantu yang memudahkan pemantauan siswa ketika mengajar	Resolusi monitor/proyektor	pixel
		Ukuran monitor/proyektor	inch
9	interaksi secara daring yang baik	Resolusi perekam gambar	mp
		Sensitivitas mikrofon	dB
		Respons frekuensi mikrofon	Hz
		Pola arah mikrofon	list
		Impedansi mikrofon	Ohm
		Sound Pressure Level Speaker	dB
		Impedansi Loudspeaker	Ohm
		Respons frekuensi Loudspeaker	Hz
		Penegangan Daya Loudspeaker	Watt
10	penangkapan situasi kelas	Resolusi perekam gambar	mp
		focal length	mm
11	pembelajaran dengan interaksi yang baik dengan pengajar	Resolusi kamera	mp
		Sensitivitas mikrofon	dB
		Respons frekuensi mikrofon	Hz
		Pola arah mikrofon	list
		Impedansi mikrofon	Ohm
12	interaksi antara murid PJJ dan PTM	Resolusi perekam gambar	mp
		Sensitivitas mikrofon	dB
		Respons frekuensi mikrofon	Hz
		Pola arah mikrofon	list
		Impedansi mikrofon	Ohm
13	layout yang sesuai untuk berdiskusi	Jenis layout tempat duduk	list
14	praktikum dengan tata letak sesuai dengan skenario pandemi	Jenis layout tempat duduk	list
		Kapasitas siswa dalam ruangan	orang
15	tata letak yang mendukung pendampingan oleh guru	Jenis layout tempat duduk	list

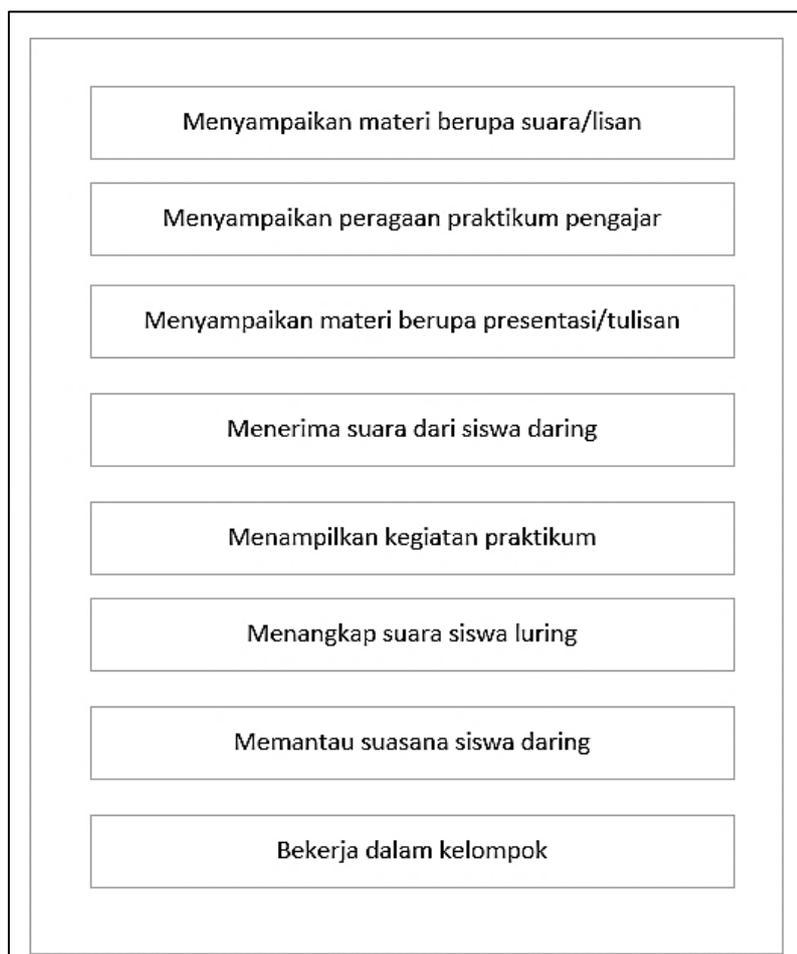
Tabel III.9 merupakan tabel yang menggambarkan cara pemenuhan suatu kebutuhan yang sudah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Matriks *what* merupakan kebutuhan dari siswa dan guru yang sudah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Matriks *how* merupakan satuan terukur guna mencapai kebutuhan yang telah teridentifikasi sebelumnya dengan masing-masing satuannya.

### **III.3 Concept Generation**

Pada tahap *concept generation*, dicari peluang solusi konsep berdasarkan kebutuhan yang sudah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Selain itu, proses *concept generation* juga mempertimbangkan *what-how matrix*. Adapun *concept generation* meliputi pembuatan diagram dekomposisi berdasarkan aksi pengguna, *classification tree*, dan *combination table* yang dibahas dalam beberapa sub sub bab sebagai berikut.

#### **III.3.1. Diagram Dekomposisi Berdasarkan Aksi Pengguna**

Diagram dekomposisi dibuat dengan tujuan menyederhanakan masalah kompleks menjadi beberapa sub masalah. Hal tersebut dilakukan supaya perancangan dapat dilakukan dengan lebih spesifik dan meninjau seluruh elemen produk. Dekomposisi berdasarkan aksi pengguna cocok digunakan pada produk yang melibatkan banyak interaksi pengguna. Diagram dekomposisi berdasarkan aksi pengguna dari fasilitas pendukung pembelajaran hybrid di laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung dapat dilihat pada Gambar III.3.



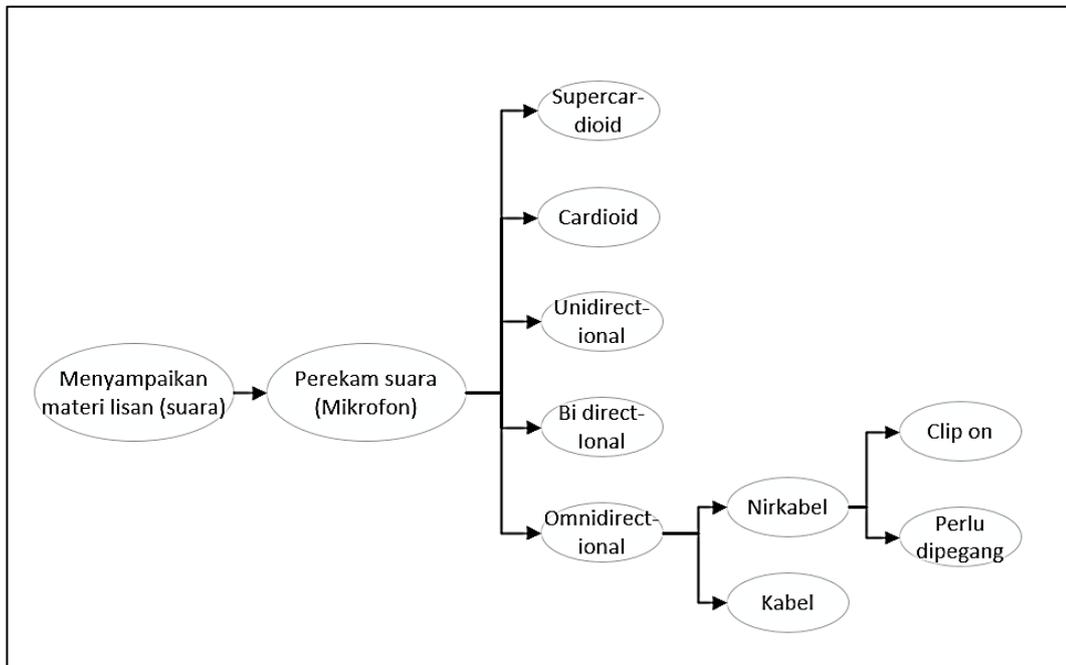
Gambar III.3 Diagram Dekomposisi Berdasarkan Aksi Pengguna

Gambar III.3 merupakan diagram dekomposisi berdasarkan aksi pengguna dari fasilitas pendukung pembelajaran *hybrid* di laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Aksi pengguna pertama adalah guru atau pengajar yang menyampaikan materi kepada murid secara lisan baik secara daring maupun luring. Selain suara secara lisan, pengajar juga harus menunjukkan gestur atau peragaan praktikum yang memudahkan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Guna mendukung kegiatan belajar mengajar, guru atau tenaga pengajar juga perlu menyampaikan materi kepada siswa dalam bentuk presentasi atau tulisan. Guna mendukung pemantauan, guru perlu menerima suara siswa yang belajar secara daring dari rumah masing-masing. Selain itu, siswa di rumah yang belajar secara daring memiliki keinginan untuk dapat melihat kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh siswa di sekolah secara luring. Guru juga perlu memantau keberadaan dan kegiatan siswa yang belajar secara daring dari rumah.

Terakhir, terdapat interaksi yang dilakukan oleh siswa dalam kelompok ketika melakukan kegiatan praktikum IPA.

**III.3.2. Concept Classification Tree**

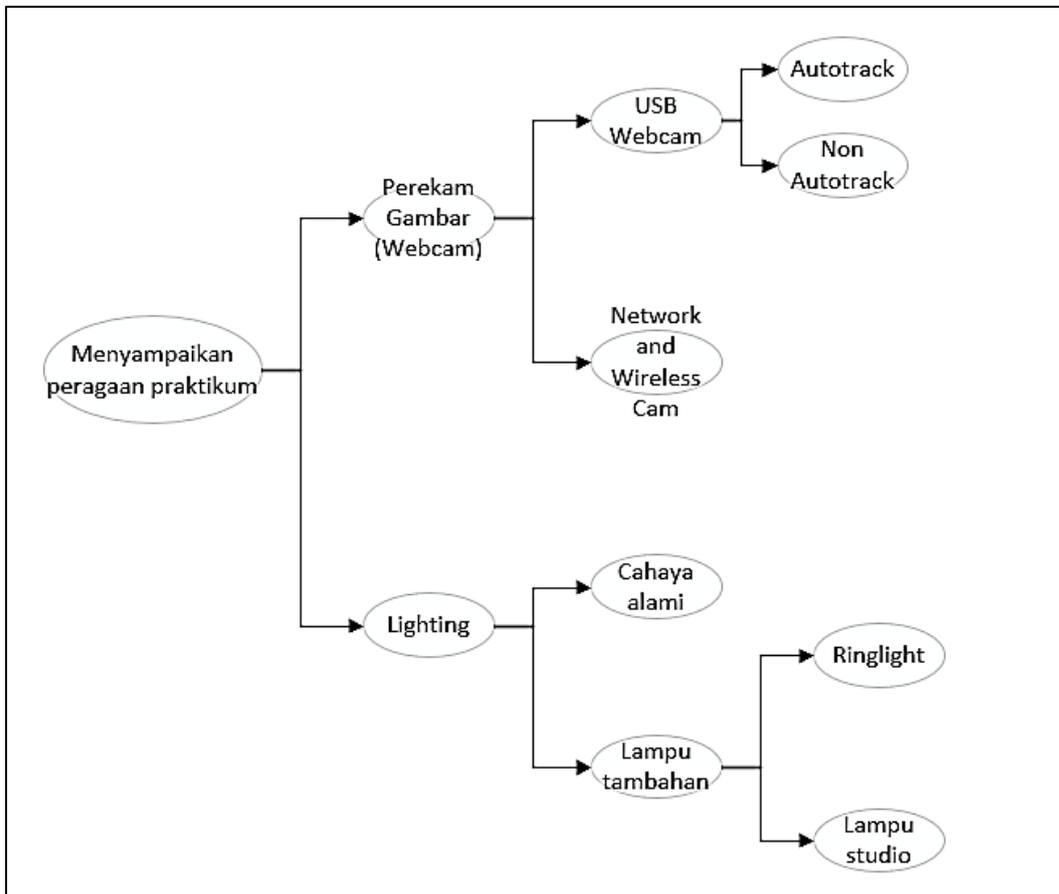
*Concept classification tree* dibuat untuk membagi beberapa kemungkinan solusi yang ada. *Concept classification tree* dibuat berdasarkan diagram dekomposisi berdasarkan aksi pengguna. Mengacu pada hal tersebut, maka dihasilkanlah delapan buah *concept classification tree*. Pohon yang pertama dapat dilihat pada Gambar III.4.



Gambar III.4 *Concept Classification Tree* Menyampaikan Materi Lisan

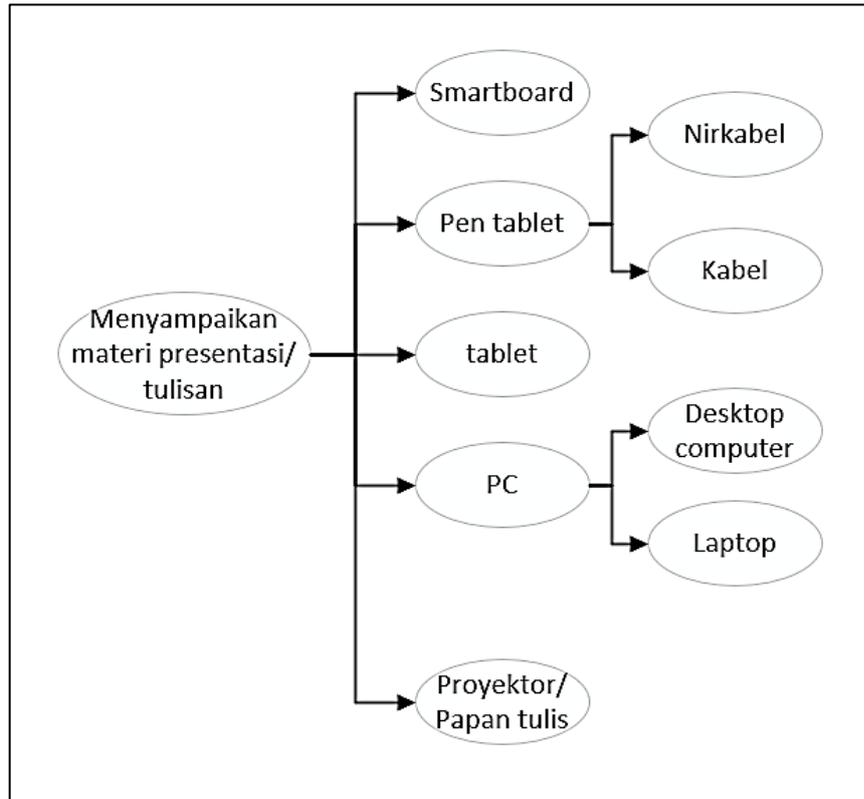
Gambar III.4 merupakan gambar *concept classification tree* dari kegiatan menyampaikan materi lisan dalam bentuk suara yang akan dilakukan oleh guru ketika mengajar praktikum secara *hybrid*. Dibutuhkan alat perekam suara yang dapat menangkap materi lisan tersebut. Terdapat lima jenis mikrofon yang dibedakan berdasarkan pola arah mikrofon tersebut menangkap suara. Mikrofon *supercardioid* menangkap suara fokus dari depan dan sebagian dari samping. Mikrofon *cardioid* menangkap suara hanya dari bagian depan. Mikrofon *bi-directional* hanya menangkap suara dari dua arah biasanya bagian depan dan belakang. Sedangkan mikrofon *omnidirectional* dapat menangkap suara dari

segala arah. Mikrofon *omnidirectional* pada umumnya terbagi menjadi mikrofon kabel dan nirkabel yang tetap harus dipegang maupun nirkabel *clip-on*.



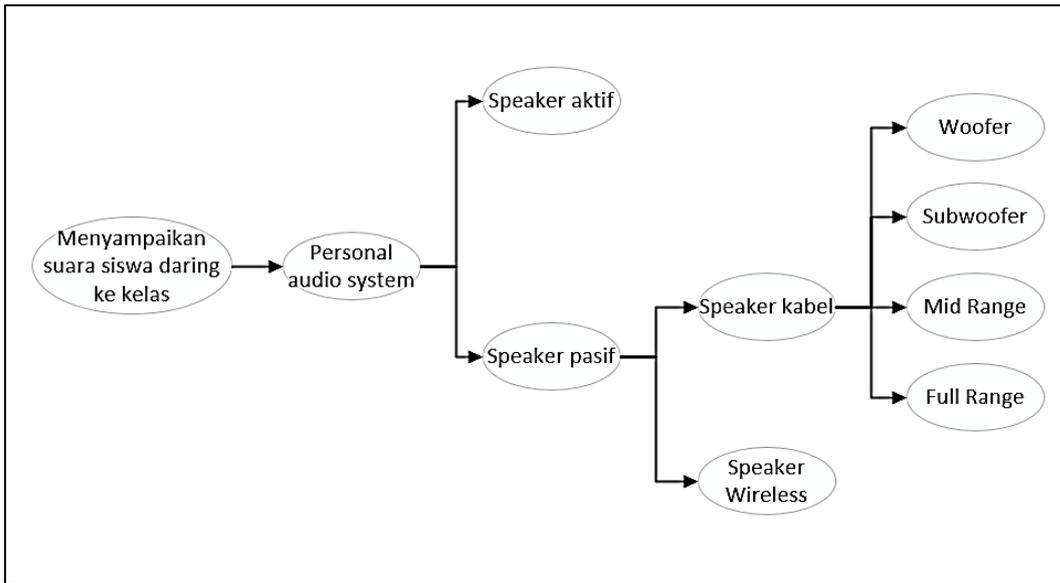
Gambar III.5 *Concept Classification Tree* Menyampaikan Kegiatan Peragaan Praktikum

Gambar III.5 merupakan gambar *concept classification tree* dari kegiatan menyampaikan peragaan pengajar ketika menyampaikan kegiatan praktikum secara *hybrid*. Dibutuhkan alat perekam gambar, spesifiknya adalah *webcam* dan pencahayaan yang dapat menunjang dilakukannya kegiatan peragaan praktikum secara *hybrid*. Terdapat dua jenis *webcam* yaitu USB dan nirkabel. *Webcam* USB dibagi lagi berdasarkan derajat otomatisasinya. Terdapat USB *Webcam autotrack* yang dapat langsung mengikuti pengguna, dan terdapat USB *Webcam non-autotrack* yang harus digerakan secara mandiri.



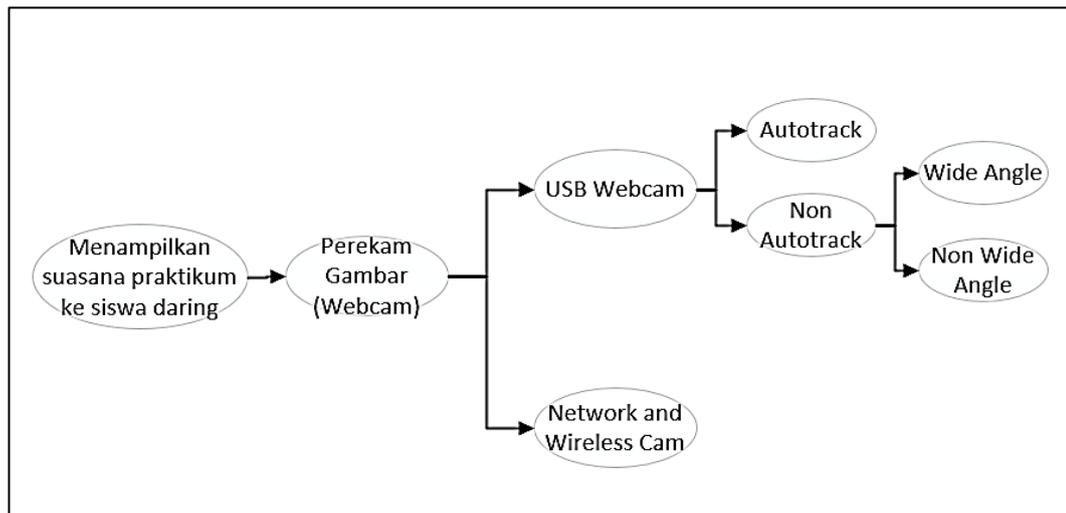
Gambar III.6 *Concept Classification Tree* Menyampaikan Materi Presentasi atau Tulisan

Gambar III.6 merupakan gambar *concept classification tree* dari kegiatan menyampaikan materi presentasi dan tulisan oleh guru dalam pelaksanaan praktikum secara *hybrid*. Terdapat beberapa perangkat yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan tersebut. Perangkat yang paling sering digunakan di ruang kelas adalah proyektor dan papan tulis. Terdapat juga perangkat lain yang dapat menjadi alternatif yaitu *smartboard*, *pen tablet*, dan *tablet*. *Smartboard* dapat mengakomodasi beberapa kegiatan sekaligus seperti penangkapan gambar, penyampaian suara, pemantauan murid daring, dan penyampaian materi tulisan. *Pen tablet* dan *tablet* juga merupakan alternatif yang cukup baik karena mempunyai fungsi seperti pengganti papan tulis dan dapat langsung dibagikan secara daring tanpa membutuhkan perangkat penangkapan gambar tambahan yang menyorot papan tulis.



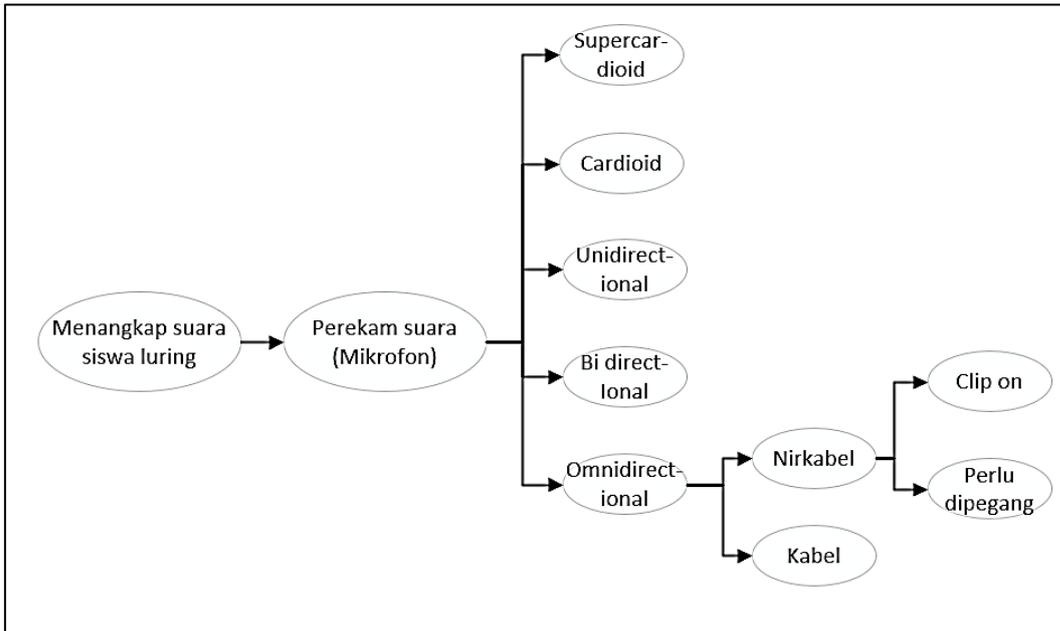
Gambar III.7 *Concept Classification Tree* Menyampaikan Suara Siswa Daring

Gambar III.7 merupakan *concept classification tree* dari kegiatan menyampaikan suara dari siswa daring. Kegiatan tersebut dapat ditunjang dengan adanya *personal audio system* dikarenakan ukuran ruangan Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung yang tidak terlalu besar. Terdapat dua jenis *speaker* atau penguat suara yang dapat digunakan yaitu penguat suara pasif dan penguat suara aktif. Penguat suara aktif mempunyai komponen *sound system* yang sudah terintegrasi yang tidak dimiliki oleh penguat suara pasif. Penguat suara pasif dibagi menjadi penguat suara kabel dan penguat suara nirkabel.



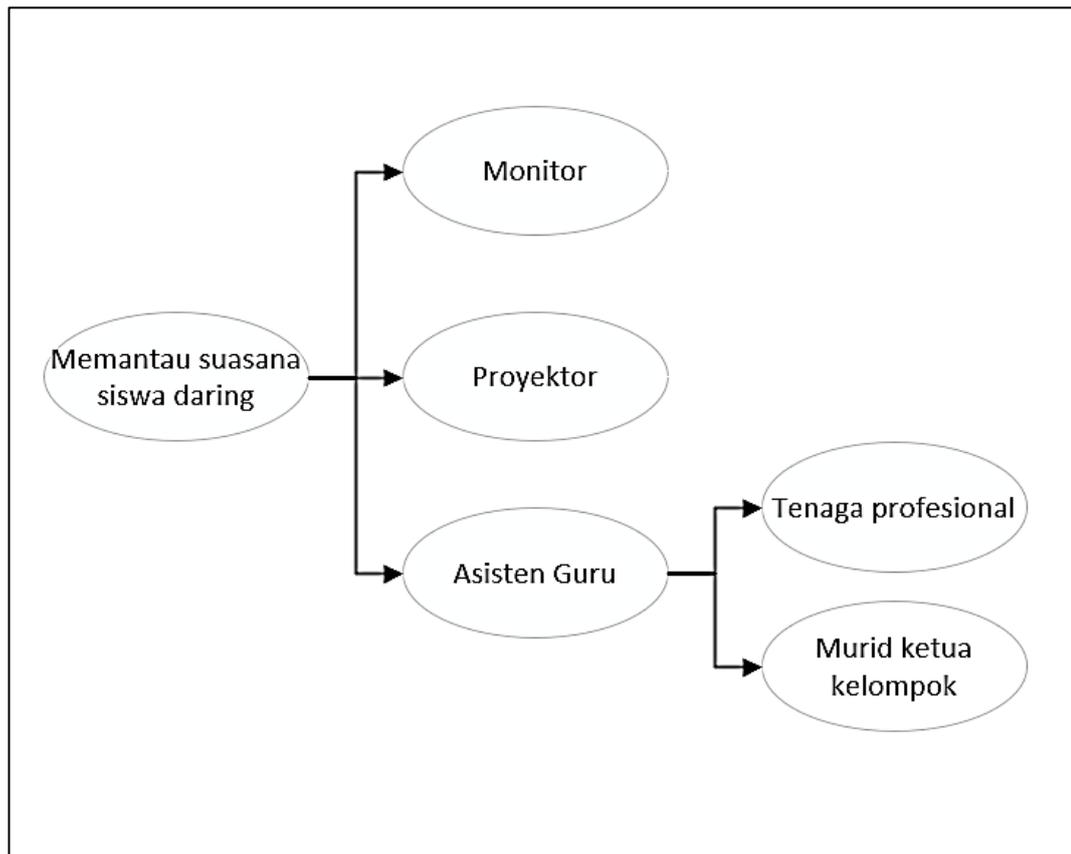
Gambar III.8 *Concept Classification Tree* Menampilkan Suasana Praktikum

Gambar III.8 merupakan *concept classification tree* dari kegiatan menampilkan suasana praktikum ke siswa daring yang mengikuti kegiatan praktikum IPA dari rumah masing-masing. Kemungkinan yang dihasilkan memiliki kemiripan dengan kegiatan menyampaikan peragaan pengajar ketika melakukan kegiatan belajar mengajar praktikum IPA secara *hybrid*. Perbedaan yang terdapat pada pohon di Gambar III.8 adalah munculnya ruang solusi kamera yang mempunyai bidang pandang luas. Hal tersebut dikarenakan penangkapan yang dibutuhkan dalam kegiatan menangkap suasana praktikum lebih besar karena cakupannya adalah seluruh ruangan Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung.



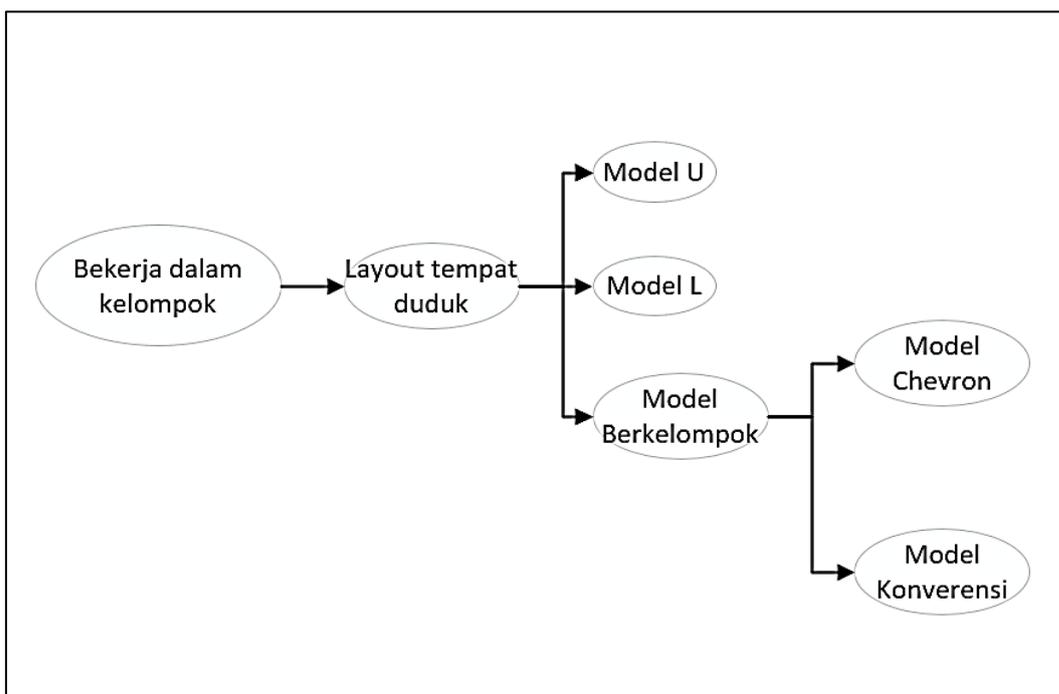
Gambar III.9 *Concept Classification Tree* Menangkap Suara Siswa Luring

Gambar III.9 merupakan *concept classification tree* dari kegiatan menangkap suara siswa luring ketika dilakukan kegiatan praktikum IPA secara *hybrid*. Dibutuhkan alat perekam suara yang dapat menangkap suara siswa luring tersebut. Terdapat lima jenis mikrofon yang dibedakan berdasarkan pola arah mikrofon tersebut menangkap suara. Mikrofon *supercardioid* menangkap suara fokus dari depan dan sebagian dari samping. Mikrofon *cardioid* menangkap suara hanya dari bagian depan. Mikrofon *bi-directional* hanya menangkap suara dari dua arah biasanya bagian depan dan belakang. Sedangkan mikrofon *omnidirectional* dapat menangkap suara dari segala arah. Mikrofon *omnidirectional* pada umumnya terbagi menjadi mikrofon kabel dan nirkabel yang tetap harus dipegang maupun nirkabel *clip-on*.



Gambar III.10 *Concept Classification Tree* Memantau Suasana Siswa Daring

Gambar III.10 Merupakan *concept classification tree* dari kegiatan memantau suasana siswa daring yang harus dilakukan oleh guru ketika melakukan kegiatan praktikum secara *hybrid*. Monitor dan proyektor yang dipasang sesuai dengan pandangan guru ketika mengajar dapat membantu proses pemantauan. Selain itu, adanya asisten guru ketika mengajar juga dapat membantu adanya pemantauan yang lancar. Asisten guru tersebut dapat diambil baik dari tenaga profesional maupun dengan adanya murid ketua kelompok.



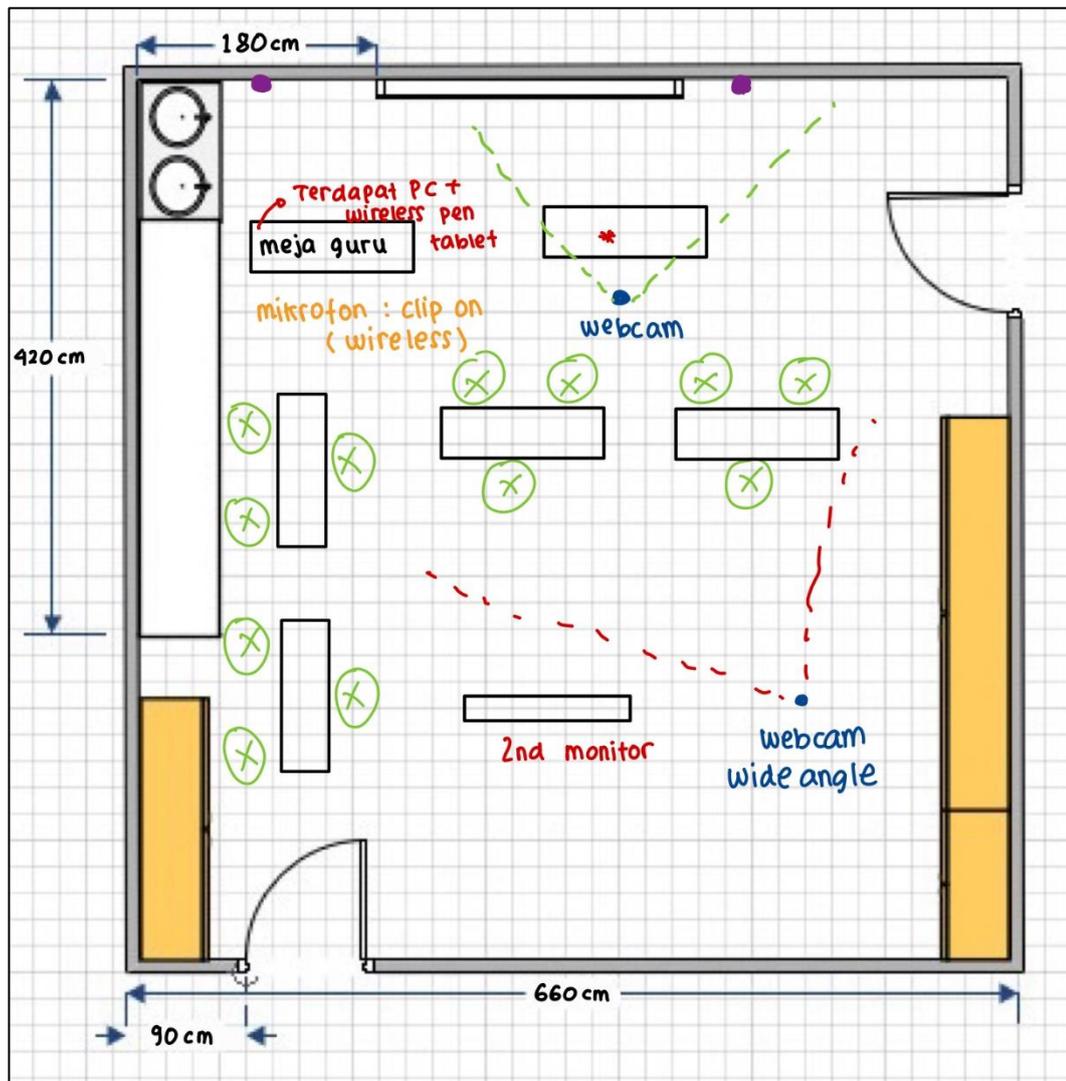
Gambar III.11 *Concept Classification Tree* Bekerja Dalam Kelompok

Gambar III.11 merupakan *classification tree* untuk kegiatan bekerja dalam kelompok. Guna melakukan kegiatan praktikum dalam kelompok, diperlukan tata letak tempat duduk yang memudahkan terlaksananya kegiatan tersebut di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Terdapat *layout* model U, L, *chevron*, dan konverensi yang dapat digunakan oleh siswa yang mengikuti kegiatan praktikum secara luring.

### III.3.3. *Combination Table*

Proses perancangan dilanjutkan dengan pembuatan *concept combination table* yang bertujuan untuk menyediakan kombinasi dari beberapa solusi yang sudah ditelusuri pada *concept classification tree* secara sistematis. *Combination table* dapat dilihat pada Gambar B.1 dalam Lampiran B. Kolom dari *combination table* merupakan dekomposisi berdasarkan kegiatan pengguna, sedangkan baris dari *combination table* merupakan solusi yang sudah ditemukan di *concept classification tree* sebelumnya. Kemudian dicari beberapa kombinasi yang mungkin dari *combination table* kosong tersebut. Kombinasi pertama dapat dilihat pada Gambar B.2 dalam Lampiran B. Guna mendapatkan gambaran

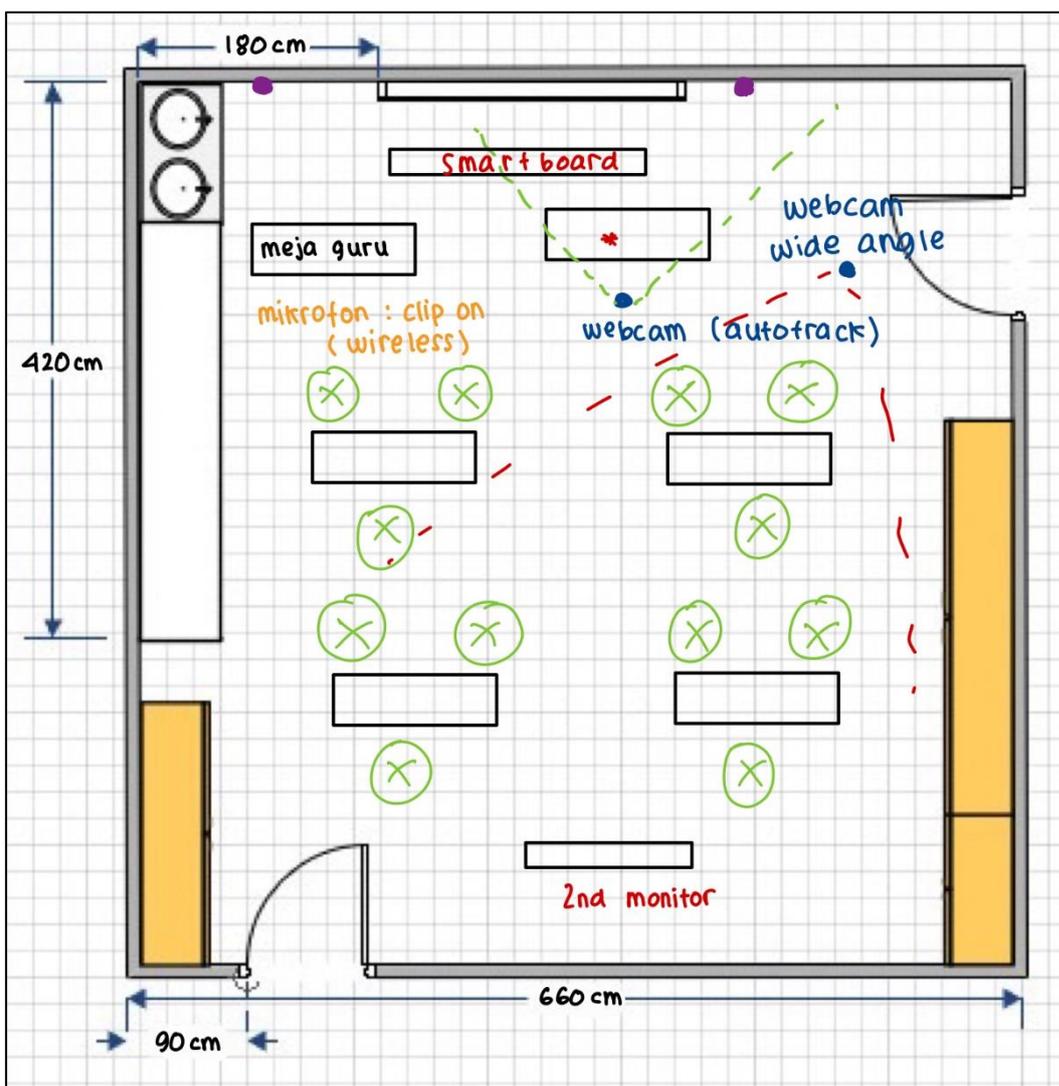
mengenai kombinasi tersebut, maka dibuat sketsa sesuai dengan kombinasi terbentuk yang dapat dilihat pada Gambar III.11.



Gambar III.12 Sketsa *Combination Table 1*

Gambar III.12 merupakan sketsa dari kombinasi pertama yang dihasilkan dari *combination table*. Pada kombinasi pertama, siswa duduk dengan model tata letak kelas L. Kombinasi pertama menggunakan PC dan pen tablet nirkabel sebagai perangkat yang digunakan guru untuk menyampaikan materi berbentuk presentasi atau tulisan. Materi lisan berupa suara guru akan ditangkap menggunakan *microphone omnidirectional clip-on*. Peragaan praktikum yang dilakukan oleh guru akan ditangkap oleh USB *webcam* yang tidak memiliki fitur *autotracking*. Suara siswa daring di rumah masing-masing akan disampaikan ke

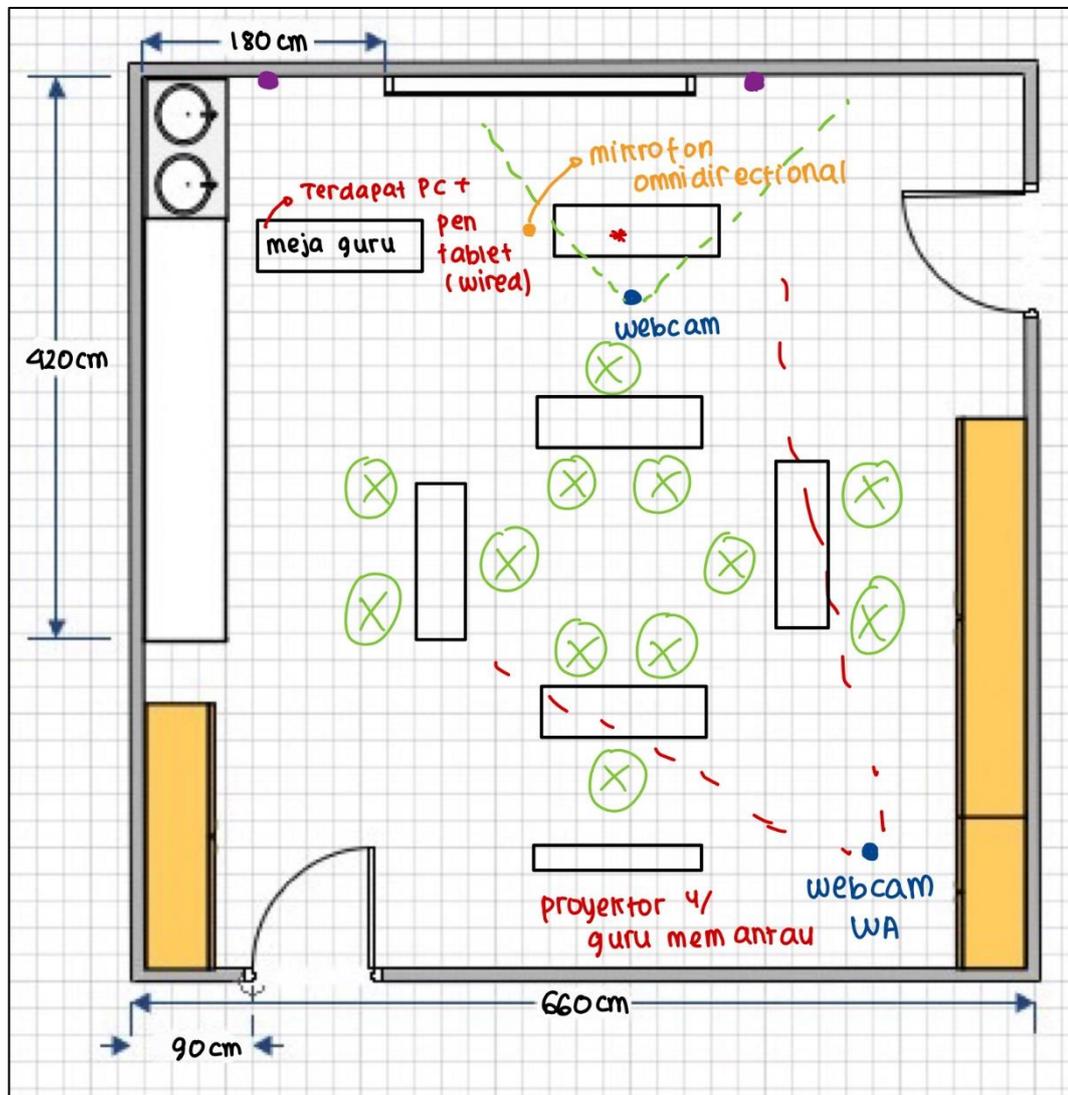
Laboratorium IPA melalui speaker pasif kabel. Kegiatan dan suasana Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso secara keseluruhan akan ditangkap oleh USB *webcam* yang mempunyai derajat pandangan yang luas. Pemantauan siswa daring didukung dengan adanya monitor tambahan di bagian belakang kelas.



Gambar III.13 Sketsa *Combination Table 2*

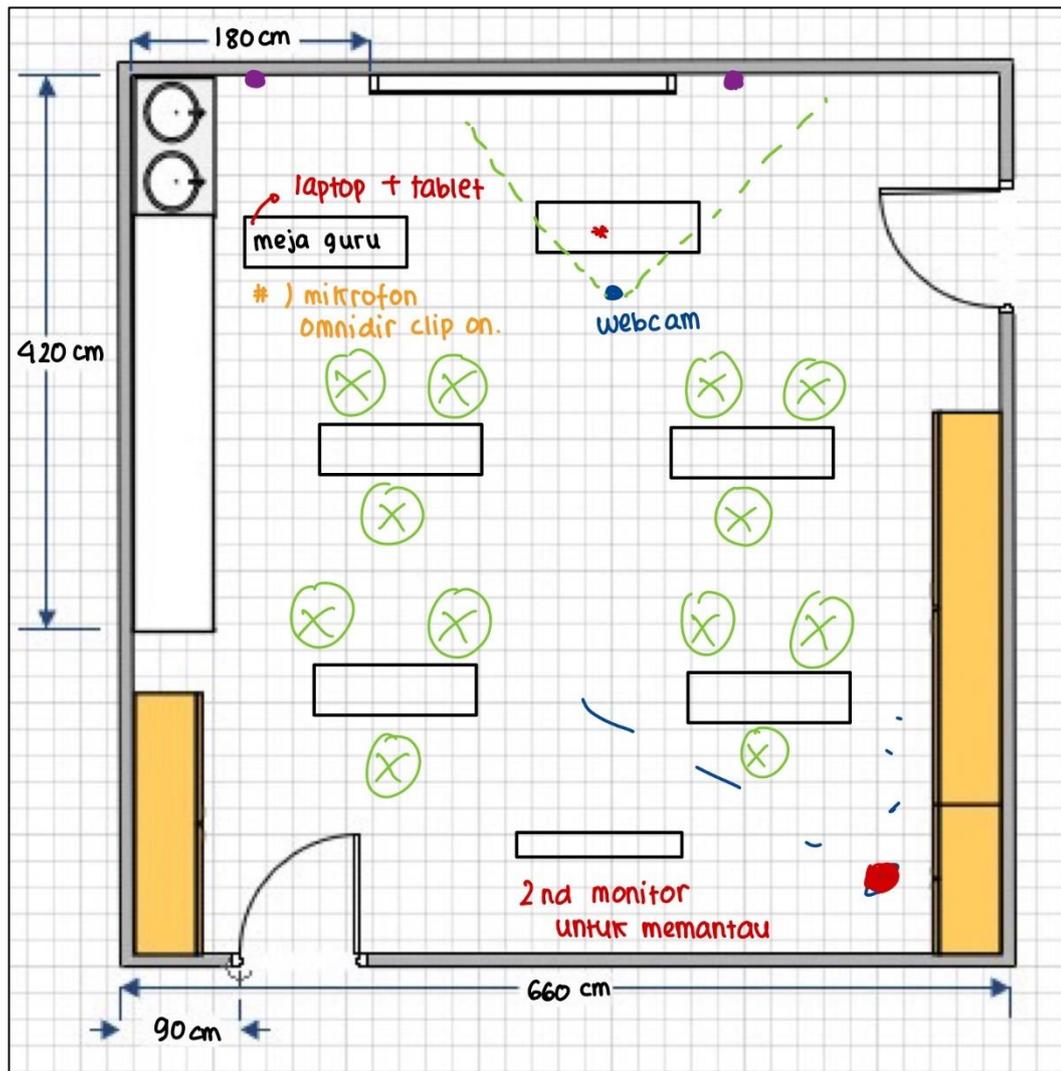
Gambar III.13 merupakan sketsa dari kombinasi kedua yang dihasilkan dari *combination table* kedua yang dapat dilihat pada Gambar B.3 dalam Lampiran B. Pada kombinasi kedua, siswa duduk dengan model tata letak kelas model konverensi. Kombinasi kedua menggunakan *smartboard* sebagai perangkat yang digunakan guru untuk menyampaikan materi berbentuk presentasi atau tulisan. Perangkat ini juga dapat mendukung penangkapan suasana kelas dari bagian

depan dan suara. Materi lisan berupa suara guru akan ditangkap menggunakan *microphone omnidirectional clip-on*. Peragaan praktikum yang dilakukan oleh guru akan ditangkap oleh USB *webcam* yang memiliki fitur *autotracking*. Suara siswa daring di rumah masing-masing akan disampaikan ke Laboratorium IPA melalui speaker pasif kabel dan speaker dari *smartboard*. Kegiatan dan suasana Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso secara keseluruhan akan ditangkap oleh USB *webcam* yang mempunyai derajat pandangan yang luas. Pemantauan siswa daring didukung dengan adanya monitor tambahan di bagian belakang kelas.



Gambar III.14 Sketsa Combination Table 3

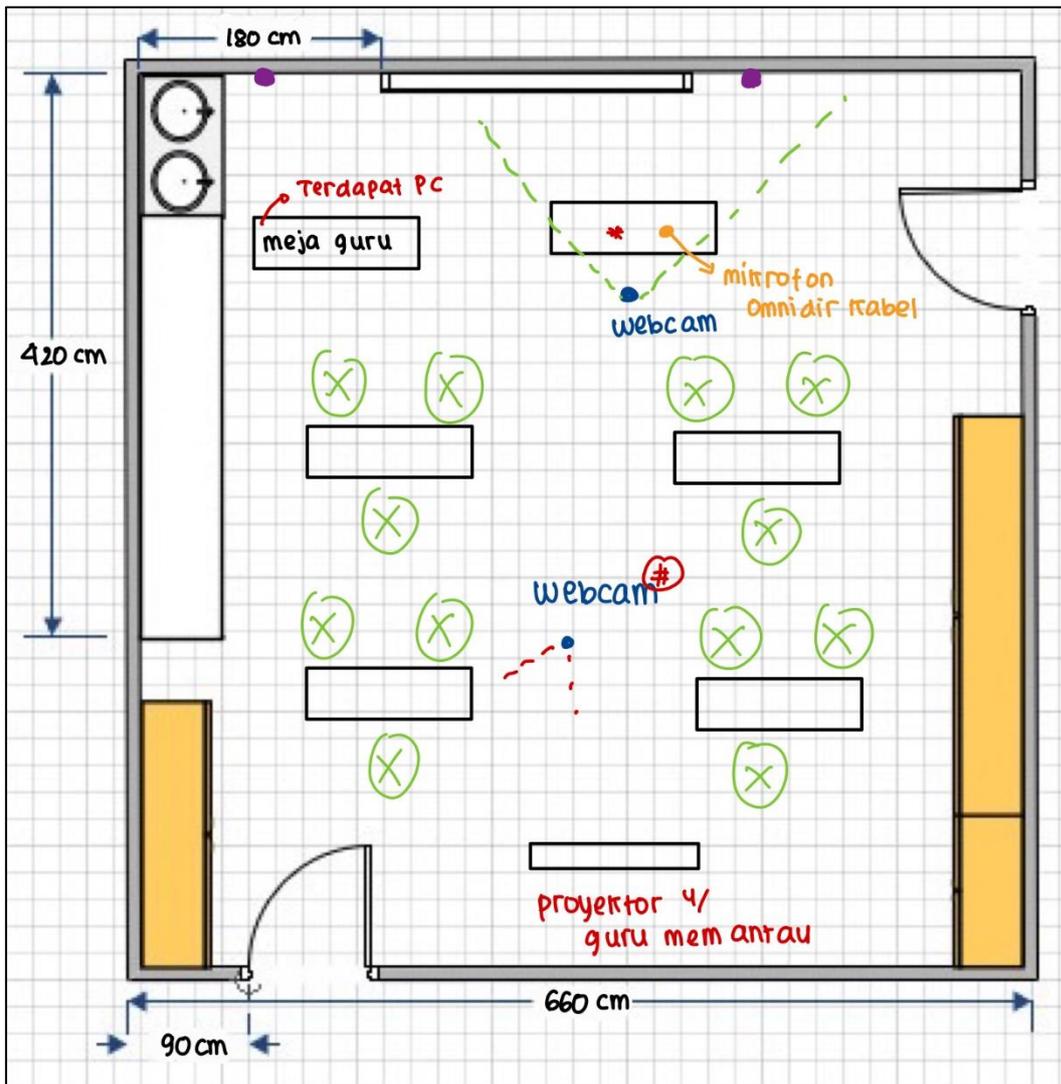
Gambar III.14 merupakan sketsa dari kombinasi ketiga yang dihasilkan dari *combination table* ketiga yang dapat dilihat pada Gambar B.4 dalam Lampiran B. Pada kombinasi ketiga, siswa duduk dengan model tata letak kelas model O. Kombinasi ketiga menggunakan PC dan pen tablet kabel sebagai perangkat yang digunakan guru untuk menyampaikan materi berbentuk presentasi atau tulisan. Materi lisan berupa suara guru akan ditangkap menggunakan *microphone omnidirectional* biasa. Peragaan praktikum yang dilakukan oleh guru akan ditangkap oleh USB *webcam* yang tidak memiliki fitur *autotracking*. Suara siswa daring di rumah masing-masing akan disampaikan ke Laboratorium IPA melalui speaker pasif kabel. Kegiatan dan suasana Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso secara keseluruhan akan ditangkap oleh USB *webcam* yang mempunyai derajat pandangan yang luas. Pemantauan siswa daring didukung dengan adanya proyektor tambahan di bagian belakang kelas. Selain itu pemantauan didukung dengan adanya murid ketua kelompok yang mampu membimbing kegiatan praktikum teman-teman satu kelompoknya.



Gambar III.15 Sketsa *Combination Table 4*

Gambar III.15 merupakan sketsa dari kombinasi keempat yang dihasilkan dari *combination table* keempat yang dapat dilihat pada Gambar B.5 dalam Lampiran B . Pada kombinasi keempat, siswa duduk dengan model tata letak kelas model konverensi. Kombinasi keempat menggunakan Laptop dan tablet sebagai perangkat yang digunakan guru untuk menyampaikan materi berbentuk presentasi atau tulisan. Materi lisan berupa suara guru akan ditangkap menggunakan *microphone omnidirectional clip-on*. Peragaan praktikum yang dilakukan oleh guru akan ditangkap oleh USB *webcam* yang tidak memiliki fitur *autotracking*. Suara siswa daring di rumah masing-masing akan disampaikan ke Laboratorium IPA melalui speaker pasif kabel. Kegiatan dan suasana Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso secara keseluruhan akan ditangkap oleh USB *webcam* yang mempunyai

derajat pandangan yang luas. Pemantauan siswa daring didukung dengan adanya monitor tambahan di bagian belakang kelas. Selain itu pemantauan didukung dengan adanya murid ketua kelompok yang mampu membimbing kegiatan praktikum teman-teman satu kelompoknya.



Gambar III.16 Sketsa *Combination Table 5*

Gambar III.16 merupakan sketsa dari kombinasi kelima yang dihasilkan dari *combination table* kelima yang dapat dilihat pada Gambar B.6 dalam Lampiran B. Pada kombinasi kelima, siswa duduk dengan model tata letak kelas model konverensi. Kombinasi kelima menggunakan PC dan papan tulis konvensional sebagai perangkat yang digunakan guru untuk menyampaikan materi berbentuk presentasi atau tulisan. Materi lisan berupa suara guru akan ditangkap

menggunakan *microphone omnidirectional* biasa. Peragaan praktikum yang dilakukan oleh guru akan ditangkap oleh USB *webcam* yang tidak memiliki fitur *autotracking*. Suara siswa daring di rumah masing-masing akan disampaikan ke Laboratorium IPA melalui speaker pasif kabel. Pada alternatif kelima terdapat perbedaan peletakan *webcam* untuk menampilkan suasana praktikum. *Webcam* tersebut diarahkan ke salah satu kelompok untuk menyorot tangan siswa yang sedang melakukan praktikum. Pemantauan siswa daring didukung dengan adanya proyektor tambahan di bagian belakang kelas. Selain itu pemantauan didukung dengan adanya murid ketua kelompok yang mampu membimbing kegiatan praktikum teman-teman satu kelompoknya.

#### III.4 **Concept Selection: Concept Screening dan Concept Scoring**

Proses perancangan dilanjutkan dengan pemilihan konsep. Proses pemilihan konsep dimulai dengan *concept screening*. Tujuan dari *concept screening* ini adalah untuk mempersempit alternatif dan dengan cepat menyempurnakan serta mengembangkan alternatif yang telah dihasilkan. Proses *concept screening* dilakukan bersama dengan tiga orang tim peneliti lain dengan topik penelitian sejenis. Digunakan *concept-screening matrix* dalam proses *concept screening*. Proses *concept screening* ini dilakukan secara virtual menggunakan sarana video konferensi. Adapun berikut merupakan *concept screening matrix* yang diisi oleh peneliti.

Tabel III.10 *Concept-screening Matrix*

Kriteria Pemilihan	Konsep				
	1	2	3	4	5
Memudahkan siswa menangkap materi	-	+	-	+	0
Pemantauan yang baik	-	0	0	+	0
Mendukung interaksi yang baik	+	+	-	0	0
Tata letak yang sesuai	0	0	0	0	0
<b>Sum +'s</b>	1	2	0	2	0
<b>Sum 0's</b>	2	2	1	2	4
<b>Sum -'s</b>	1	0	2	0	0

(lanjutan)

Tabel III.10 *Concept-screening Matrix* (lanjutan)

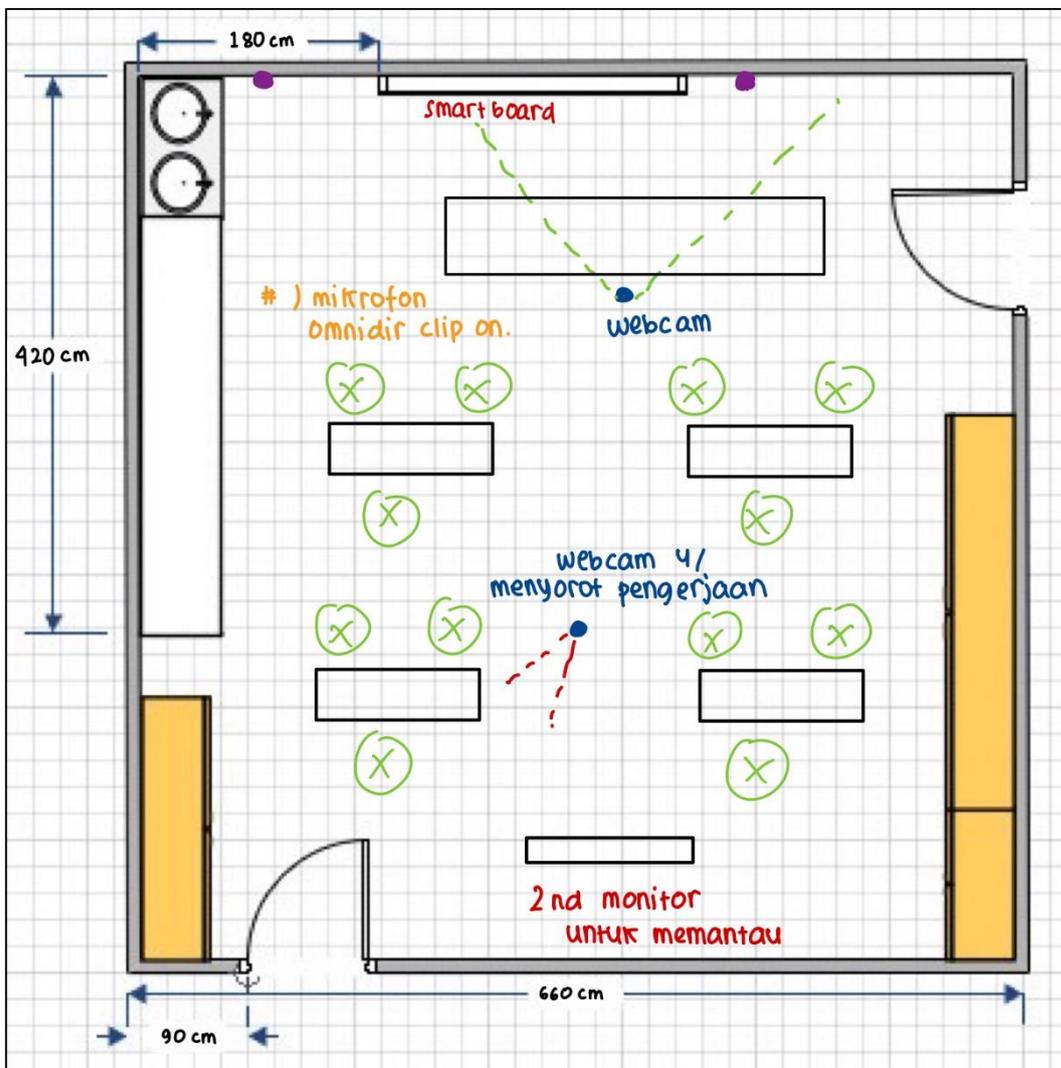
	Konsep				
	1	2	3	4	5
<b>Net Score</b>	-1	2	-2	2	0
<b>Rank</b>	4	1	5	1	3
<b>Lanjutkan?</b>		Kombina si dengan 5		Kombina si dengan 5	Ya

Tabel III.10 merupakan tabel *concept-screening matrix* yang telah diisi . Referensi yang digunakan pada *concept-screening matrix* adalah alternatif konsep kelima. Adapun tanda + mengindikasikan bahwa kriteria pemilihan terkait dirasa lebih baik atau lebih terjawab dengan alternatif konsep tersebut dibandingkan dengan alternatif konsep kelima. Tanda – mengindikasikan bahwa kriteria pemilihan terkait dirasa lebih buruk dengan alternatif konsep tersebut dibandingkan dengan alternatif konsep kelima. Pada Tabel III.10 diketahui bahwa alternatif konsep pertama mempunyai pemantauan dan kemudahan siswa menangkap materi yang lebih buruk dibandingkan dengan alternatif konsep kelima, mendukung interaksi yang lebih baik dibandingkan alternatif konsep kelima, serta tata letak yang tidak berbeda secara signifikan dengan alternatif konsep kelima. Alternatif konsep kedua lebih memudahkan siswa menangkap materi dan mendukung interaksi yang lebih baik dibandingkan dengan alternatif kelima. Alternatif konsep ketiga kurang memudahkan siswa menangkap materi dan kurang mendukung interaksi yang lebih baik dibandingkan dengan alternatif konsep kelima. Alternatif konsep keempat lebih memudahkan siswa menangkap materi dan lebih mendukung pemantauan yang baik dibandingkan dengan alternatif konsep kelima.

Berdasarkan *concept-screening matrix* atau penilaian yang telah diberikan tersebut kemudian dilakukan perhitungan terhadap *net score*. Diketahui bahwa *net score* terbesar dimiliki oleh alternatif konsep kedua dan keempat, diikuti dengan alternatif konsep referensi yaitu alternatif konsep kelima. Kemudian keputusan yang diambil untuk alternatif konsep kedua adalah dikombinasikan dengan alternatif konsep referensi kelima. Hal tersebut karena alternatif kedua akan lebih baik dengan adanya kamera yang menyorot tangan siswa di sekolah



guru akan ditangkap oleh *pen tablet* dan ditampilkan secara bersamaan pada *video conference* untuk siswa daring dan layar proyektor bagian depan kelas untuk siswa luring. Materi peragaan akan ditangkap oleh *webcam* bagian depan. Suara guru akan ditangkap oleh *microfon clip-on omnidirectional*. Terdapat dua buah *speaker* di bagian depan. Terdapat proyektor di bagian belakang Lab IPA untuk menampilkan siswa daring yang mengikuti kegiatan praktikum dari rumah masing-masing. Gambar III.17 merupakan alternatif pertama yang dilanjutkan ke proses *concept scoring*.



Gambar III.18 Sketsa Kombinasi Alternatif Keempat dan Kelima

Gambar III.18 merupakan kombinasi dari alternatif konsep kelima dengan alternatif konsep kedua. Pada rancangan Gambar III.18 terdapat ketua kelompok

yang mampu membimbing teman-teman satu kelompoknya. Tulisan guru akan ditangkap dan langsung ditampilkan di *smartboard* untuk siswa luring dan guru dapat langsung membagikan layar ke *video conference* untuk siswa daring. Materi peragaan akan ditangkap oleh *webcam* bagian depan. Suara guru akan ditangkap oleh *microfon clip-on omnidirectional*. Terdapat dua buah *speaker* di bagian depan. Terdapat layar monitor kedua di bagian belakang Lab IPA untuk menampilkan siswa daring yang mengikuti kegiatan praktikum dari rumah masing-masing. Gambar III.18 merupakan alternatif kedua yang dilanjutkan ke proses *concept scoring*. Adapun alternatif ketiga yang masuk ke proses *concept scoring* merupakan alternatif konsep kelima pada proses *concept combination table* yang dapat dilihat pada Gambar III.16 Konsep pada Gambar III.16 tersebut dijadikan referensi dalam proses *concept scoring*.

Tabel III.11 *Concept-scoring Matrix*

Kriteria Pemilihan	Bobot	1		2		3	
		Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
Memudahkan siswa menangkap materi	23.529	4	0.941	4.75	1.118	3	0.706
Pemantauan yang baik	27.451	5	1.373	5	1.373	3	0.824
Mendukung interaksi yang baik	27.451	3.75	1.029	5	1.373	3	0.824
Tata letak yang sesuai	21.569	4.75	1.025	4.75	1.025	3	0.647
<b>Nilai Total</b>		4.368		4.887		3.000	
<b>Keputusan?</b>		<b>Dikembangkan</b>		Rank 1 (tidak <i>feasible</i> dalam penelitian ini)			

Pemberian nilai pada *concept scoring* dilakukan oleh beberapa orang partisipan yaitu Ibu Sisca selaku guru IPA yang akan melaksanakan praktikum di SMP Yos Sudarso Bandung, serta masing-masing satu orang perwakilan siswa dari kelas tujuh, delapan, dan sembilan. Pemberian nilai dilakukan dengan arahan peneliti melalui konferensi video. Partisipan juga mendapatkan tampilan berupa alternatif yang akan dipilih. Tabel III.11 merupakan tabel *concept scoring* yang sudah dilakukan. Nilai bobot didapatkan dari persentase nilai *relative importance* yang terdapat pada Tabel III.8 dengan perhitungan sebagai berikut.

*Bobot kriteria pertama*

$$= \frac{\text{rataan penilaian bobot kriteria pertama}}{\text{jumlah rataan penilaian bobot seluruh kriteria}} \times 100\%$$

$$\text{Bobot kriteria pertama} = \frac{4}{17} \times 100\% = 23.529\%$$

$$\text{Bobot kriteria kedua} = \frac{4.67}{17} \times 100\% = 27.451\%$$

$$\text{Bobot kriteria ketiga} = \frac{4.67}{17} \times 100\% = 27.451\%$$

$$\text{Bobot kriteria keempat} = \frac{3.67}{17} \times 100\% = 21.569\%$$

Nilai *rating* diberikan oleh masing-masing partisipan *concept scoring* yang kemudian di rata-ratakan untuk setiap alternatifnya. Nilai *rating* tersebut merupakan skala likert 1-5. Nilai *rating* tiga ditetapkan pada alternatif konsep kelima sebagai referensi. Oleh karena itu nilai *rating* yang lebih dari tiga artinya alternatif pemilihan terkait dirasa lebih tercapai dengan adanya alternatif konsep tersebut. Sebaliknya, nilai *rating* yang kurang dari tiga artinya alternatif pemilihan terkait dirasa lebih kurang tercapai dengan adanya alternatif konsep tersebut. Nilai *weighted score* merupakan hasil perkalian nilai bobot dengan masing-masing nilai *rating*. Nilai total merupakan hasil penjumlahan *weighted score* dari masing-masing alternatif konsep. Pada Tabel III.11 Diketahui bahwa nilai total tertinggi dimiliki oleh alternatif konsep kedua yang bisa dilihat pada Gambar III.18, namun alternatif konsep tersebut tidak maju ke tahap perancangan selanjutnya yaitu *prototyping* dikarenakan terdapat beberapa perangkat yang tidak memungkinkan untuk didapatkan dalam penelitian ini seperti *smartboard*. Oleh karena itu, alternatif konsep pertama yang dapat dilihat pada Gambar III.17 yang maju ke tahap selanjutnya.

### III.5 **Prototype Alternatif Terpilih**

Tahap selanjutnya adalah pembuatan *prototype* alternatif konsep terpilih. Tujuan pembuatan *prototype* adalah untuk mendapatkan gambaran yang lebih nyata terkait alternatif konsep terpilih. Pembuatan *prototype* dilakukan berdasarkan alternatif konsep yang sudah terpilih pada tahap sebelumnya. Adapun Tabel III.12 merupakan rekapitulasi perangkat dan peralatan beserta spesifikasi yang digunakan dalam berlangsungnya kegiatan praktikum IPA secara

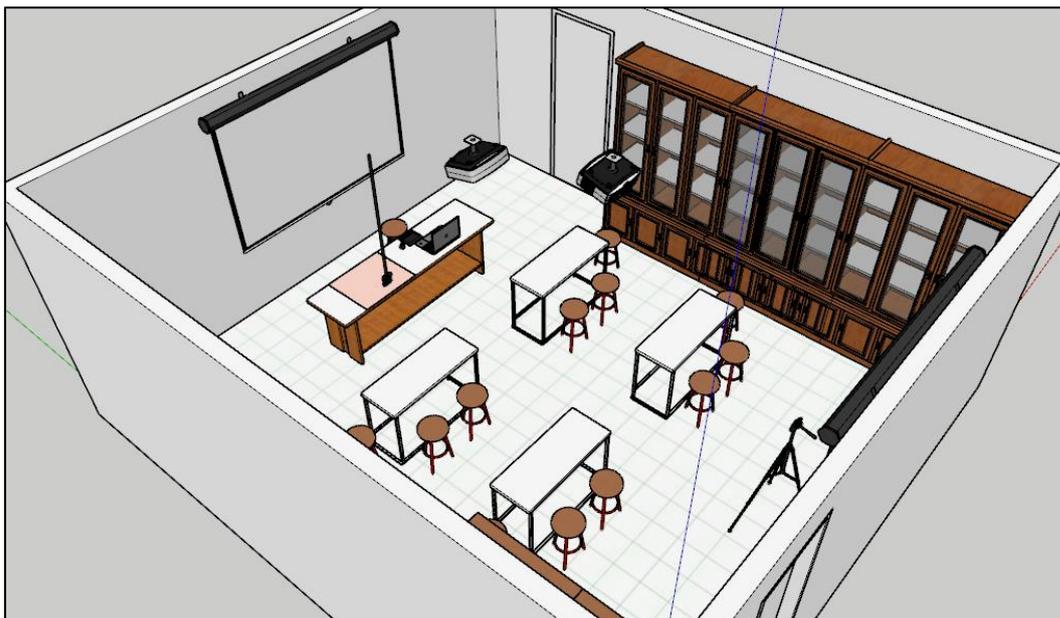
*hybrid* di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Pembuatan *prototype* tersebut dilakukan berdasarkan rekapitulasi daftar kebutuhan perangkat yang digunakan untuk menjalankan kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung. Rekapitulasi perangkat dan spesifikasi yang digunakan tersebut terdapat pada Tabel III.12.

Tabel III.12 Perlengkapan dan Spesifikasi Perangkat yang Dianjurkan

No	Barang	Spesifikasi	Jumlah
1	Laptop	- Windows 10 - Prosesor: Intel Core i5-220M (2.60GHz) - RAM: 8GB	1
2	<i>Pen tablet</i>	- Area Aktif: 22,1 x 13,7 cm - Report Rate: 233 PPS - Resolusi: 5080 LPI - <i>Pen Pressure</i> : 8192 Levels - OS Support: Windows 7 ke atas dan Mac OS 10.11 ke atas - <i>Rechargeable pen</i>	1
3	<i>Webcam</i>	- Kamera: 4MP, <i>autofocus</i> - <i>Frame Rate</i> : 30 fps - Resolusi Kamera: 1920x1080 (1080p) - 360 derajat perputaran manual	2
4	Proyektor	3000 lumens	2
5	Layar Proyektor	(178x178) cm	2
6	Mikrofon <i>omnidirectional clip on</i>	- 2 <i>transmitter</i> , 1 <i>receiver</i> - <i>omnidirectional</i> - jangkauan operasi hingga 7 meter - kompatibel dengan komputer dengan jack output <i>headphone</i>	2
7	<i>Speaker</i>	- versi jaringan <i>bluetooth</i> : 5.0 - baterai: 7200 mAh (waktu pakai 12 jam dengan volume 50%) - 50 Watt	1
8	<i>Tripod</i>	- Tinggi dapat diatur hingga mencapai 140 cm	2
9	USB <i>Extender</i>	10 meter, dengan tambahan <i>booster</i>	1
10	USB <i>Splitter</i>	4 port USB	1
11	HDMI <i>Splitter</i>	2 port HDMI	1

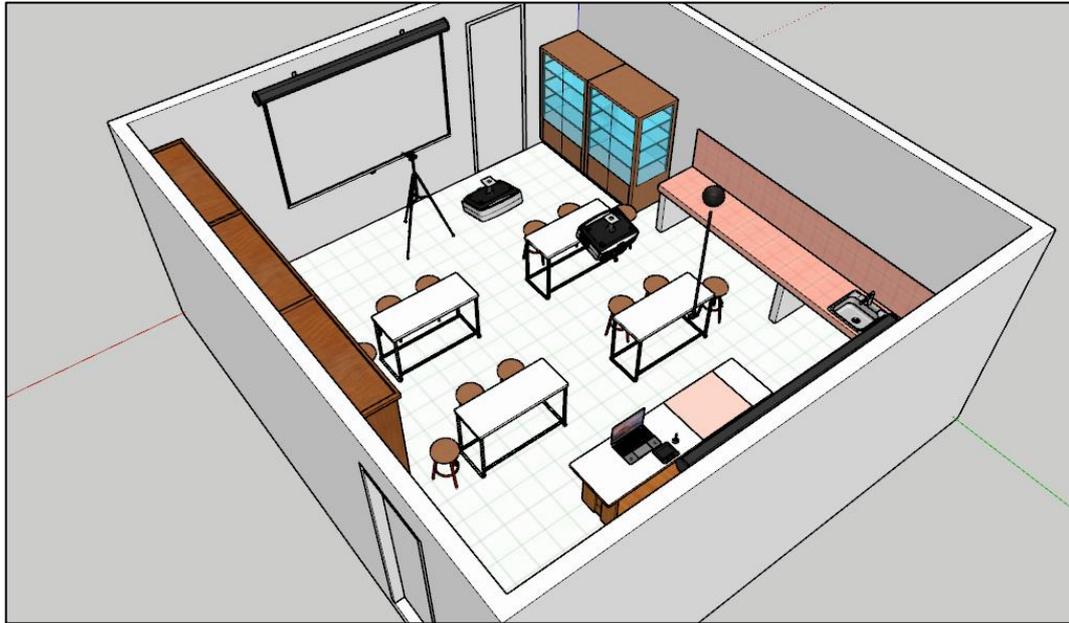
Tabel III.12 merupakan daftar perangkat beserta spesifikasi yang dianjurkan untuk menjalankan kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung. Terdapat spesifikasi yang dianjurkan untuk menjalankan kegiatan praktikum *hybrid* sesuai dengan rancangan yang dibuat. Spesifikasi tersebut merupakan spesifikasi perangkat yang akan digunakan dalam proses

simulasi. Terdapat perubahan perangkat untuk menyampaikan materi dalam bentuk tulisan menjadi *pen tablet* dari yang sebelumnya adalah *tablet*. Hal tersebut dikarenakan fungsi dari *tablet* masih dapat digantikan oleh *pen tablet* dengan harga yang lebih terjangkau. Berikut merupakan *prototype* alternatif rancangan terpilih yang disajikan dalam bentuk 3D *Layout*.



Gambar III.19 Tampak Depan 3D-Layout Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso

Gambar III.19 merupakan *prototype* rancangan yang disajikan dalam bentuk 3D *layout*. Pembuatan 3D *layout* bertujuan untuk memberikan gambaran kondisi ideal yang seharusnya dirancang. Kegiatan praktikum IPA di SMP Yos Sudarso Bandung dalam pelaksanaannya akan melibatkan kurang lebih 8-12 siswa yang akan duduk berkelompok. Penjelasan materi secara lisan oleh guru didukung oleh *microfon clip-on omnidirectional*. Penjelasan materi tulisan oleh guru didukung oleh *pen tablet* yang dapat langsung tertampil ke proyektor dan *video conference* secara bersamaan. Penjelasan materi peragaan praktikum oleh guru didukung oleh *webcam* yang menyorot peragaan guru. Guna mempermudah guru dalam melakukan peragaan, dibuat suatu bidang peragaan pada meja. Selain itu, *webcam* tersebut dapat diputar ke arah tangan murid yang sedang mengerjakan praktikum ketika guru sudah selesai melakukan peragaan.



Gambar III.20 Tampak Belakang 3D-Layout Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso

Gambar III.20 merupakan tampak bagian belakang Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Pada gambar tersebut terdapat layar proyektor yang bertujuan untuk memudahkan guru memantau siswa yang melakukan praktikum secara daring dari rumah masing-masing. Selain itu, terdapat juga satu buah *webcam* untuk menyorot suasana kelas dan ekspresi guru ketika mengajar. Terdapat satu buah *speaker* untuk menyampaikan suara siswa daring ke siswa luring dan guru. Pada bagian tengah kelas terdapat mikrofon *omnidirectional* untuk menangkap suara siswa luring. Pada alternatif terpilih ini, terdapat ketua dari masing-masing kelompok yang mampu membimbing teman satu kelompoknya yang lain.

### III.6 Simulasi dan Evaluasi Alternatif Konsep Terpilih

Pada bagian ini dibahas dan dijelaskan mengenai proses simulasi yang dilakukan. Simulasi dilakukan guna mendapatkan evaluasi mengenai kelebihan, kekurangan, dan kemungkinan pengembangan yang dapat dilakukan terhadap alternatif konsep terpilih. Adapun pembahasan tersebut terbagi ke dalam sub sub bab sebagai berikut.

### III.6.1. Simulasi Alternatif Konsep Terpilih

Proses kemudian dilanjutkan dengan simulasi rancangan secara langsung di Lab IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Simulasi melibatkan guru IPA selaku tenaga pengajar dan tujuh orang siswa luring yang dibagi ke dalam dua kelompok dan tiga orang siswa daring yang mengikuti kegiatan praktikum dari rumah masing-masing. Dalam pelaksanaan simulasi, dibuat sebuah *task scenario* yang diberikan kepada Ibu Sisca selaku moderator dan pengajar kegiatan simulasi praktikum IPA *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung. *Task scenario* tersebut terdapat pada Tabel III.13.

Tabel III.13 *Task Scenario* Simulasi Rancangan

<b>Task Scenario Ke-</b>	<b>Task Guru IPA (Ibu Sisca)</b>	<b>Task Siswa Luring</b>	<b>Task Siswa Daring</b>	<b>Catatan</b>
1	Set up Zoom			Cek fungsi mikrofon, <i>speaker</i> , seluruh kamera
2	Memasukkan murid daring ke zoom		Memasuki Zoom	
3	Mengatur duduk murid luring			
4	Menjelaskan materi praktikum	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan	- Bu Sisca berinteraksi dengan murid luring dan daring. - Bu Sisca menyampaikan materi lisan, tulisan, dan presentasi.
5	Mendemonstrasikan singkat kegiatan praktikum	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan	- Kegiatan krusial yang butuh diperagakan - Memastikan peragaan tersorot kamera dengan jelas
6	Mengarahkan <i>webcam</i> peragaan ke tangan siswa luring bagian depan	Mengerjakan praktikum (ketua kelompok membimbing teman2nya)	Mengerjakan praktikum dengan bimbingan Bu Sisca	

(lanjut)

Tabel III.13 *Task Scenario* Simulasi Rancangan (lanjutan)

<b>Task Scenario Ke-</b>	<b>Task Guru IPA (Ibu Sisca)</b>	<b>Task Siswa Luring</b>	<b>Task Siswa Daring</b>	<b>Catatan</b>
7	Memantau kegiatan praktikum	Mengerjakan praktikum (ketua kelompok membimbing teman2nya)	Mengerjakan praktikum dengan bimbingan Bu Sisca	

Tabel III.13 merupakan tabel *task scenario* yang dilakukan ketika proses simulasi kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung dijalankan. Terdapat tujuh buah tugas yang harus dilakukan oleh guru IPA ketika proses simulasi dilakukan. Dalam pelaksanaan *task scenario*, guru dan siswa akan berinteraksi dengan perangkat dalam sistem rancangan alternatif konsep yang telah dibuat. *Task list* yang dibuat digunakan dalam penjelasan singkat kepada seluruh peserta simulasi sebelum kegiatan simulasi dimulai. Selain itu penjelasan juga didukung dengan *prototype 3D layout* yang sudah dibuat sebelumnya.



Gambar III.21 Suasana Simulasi di Lab IPA bagian Depan

Gambar III.21 merupakan bagian depan ruang Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung yang diambil ketika proses simulasi dilakukan. Pada meja guru terdapat *laptop*, *pen tablet*, dan beberapa alat peragaan yang akan digunakan ketika proses simulasi dilakukan. *Tripod* digunakan juga pada bagian depan kelas saat simulasi karena tidak memungkinkan untuk digantung pada bagian plafon sama halnya dengan proyektor. Pada proses simulasi, proyektor pada bagian depan diletakan di meja guru, namun pada rancangan seharusnya proyektor tersebut digantung pada bagian atas plafon ruang Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso. Hal tersebut dilakukan karena keterbatasan perubahan infrastruktur Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Terdapat juga satu buah *webcam* yang akan menyorot peragaan praktikum oleh guru. Setelah guru selesai melakukan peragaan, *webcam* tersebut dapat di arahkan ke tangan siswa daring yang duduk di bagian depan. Hasil tangkapan *webcam* peragaan praktikum dapat dilihat pada Gambar D.1 pada Lampiran D.



Gambar III.22 Suasana Simulasi di Lab IPA bagian Belakang

Gambar III.22 merupakan bagian belakang ruang Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung yang diambil ketika proses simulasi dilakukan. Pada bagian belakang terdapat satu buah proyektor tambahan dan layar proyektor untuk

menampilkan siswa luring yang mengikuti kegiatan praktikum dari rumah masing-masing menggunakan sarana *video conference* ZOOM. Pada bagian belakang juga terdapat satu buah *webcam* yang berfungsi untuk menangkap suasana Laboratorium IPA secara keseluruhan. Video dokumentasi kegiatan simulasi dapat dilihat pada tautan dalam Lampiran E. Proses simulasi berlangsung selama kurang lebih 30 menit. Selama kegiatan simulasi berlangsung, terdapat beberapa hal yang teramati yang disajikan dalam Tabel III.14.

Tabel III.14 Hasil Observasi Simulasi

No.	Hasil Observasi Simulasi
1	Guru melakukan peragaan dengan mudah di area kerja.
2	Penyampaian peragaan praktikum oleh guru dapat terlihat dengan jelas hingga ke belakang kelas (secara luring), dan dari ZOOM (secara daring).
3	Siswa luring bagian depan tidak tahu pekerjaannya disorot oleh webcam sehingga sempat terjadi <i>blocking</i> .
4	Suara siswa daring terdengar dengan jelas di seluruh ruangan Lab IPA SMP Yos Sudarso.
5	Suara guru terdengar dengan jelas baik secara luring maupun secara daring.
6	Adanya ketua kelompok memudahkan proses pemantauan siswa daring oleh guru dalam pelaksanaan praktikum.
7	Kegiatan praktikum murid daring dapat diamati dengan baik namun cenderung bergantung pada kesiapan dan perangkat yang digunakan oleh murid daring tersebut.

### III.6.2. Evaluasi Simulasi Alternatif Konsep Terpilih

Kemudian proses dilanjutkan dengan evaluasi dari simulasi rancangan yang telah dilakukan. Proses evaluasi dilakukan dengan pengisian *Student Engagement in Schools Questionnaire* (SESQ) yang diisi oleh seluruh siswa yang mengikuti simulasi baik secara luring di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung maupun daring dari rumah masing-masing. Dipilih tiga buah faktor yang dirasa relevan dengan perancangan yang dilakukan. Kuesioner tersebut diisi menggunakan skala Likert satu sampai dengan lima. Nilai satu mengindikasikan bahwa responden sangat tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan, sedangkan nilai lima mengindikasikan bahwa responden sangat setuju dengan pernyataan yang diberikan. Rekapitulasi nilai rata-rata dari hasil kuesioner SESQ

simulasi kegiatan praktikum secara *hybrid* di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung dapat dilihat pada Tabel III.15.

Tabel III.15 Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Kuesioner SESQ

Faktor	Pertanyaan	Rata-Rata Siswa Daring	Rata-Rata Siswa Luring	Rata-Rata Total	Rata-Rata per Faktor
<i>Affective: Liking for Learning</i>	Saya sangat tertarik mengikuti praktikum IPA secara <i>hybrid</i> .	4.33	3.86	4	4.12
	Saya merasa apa yang dipelajari di praktikum IPA secara <i>hybrid</i> menarik perhatian saya.	4	4.29	4.2	
	Saya menyukai apa yang saya pelajari di Lab IPA.	4.33	3.71	3.9	
	Saya suka mempelajari hal baru di Lab IPA.	4.67	4.29	4.4	
	Saya merasa praktikum <i>hybrid</i> membosankan. *	4.33	4.00	4.1	
<i>Affective: Liking for School</i>	Saya menyukai Saya menyukai laboratorium IPA ini.	4.33	4	4.1	3.7
	Saya senang menjadi bagian dari praktikum <i>hybrid</i> ini.	4.33	4.14	4.2	
	Hampir setiap pagi saya menantikan pergi ke sekolah.	4	2.43	2.9	
	Saya merasa bahagia ketika berada di Lab IPA.	4.33	3.29	3.6	
<i>Behav.: Effort &amp; Persist</i>	Saya berusaha keras untuk berprestasi di praktikum IPA.	4	3.86	3.9	4.063
	Saya berusaha keras untuk belajar dengan baik di Lab IPA.	4.33	3.57	3.8	
	Saya ikut serta dalam aktivitas yang dilakukan di praktikum <i>hybrid</i> .	4.33	4.14	4.2	
	Selama praktikum <i>hybrid</i> , saya memperhatikan pelajaran dengan sungguh-sungguh.	4.33	3.86	3.4	
	Saya hanya berpura-pura belajar ketika mengikuti praktikum di Lab IPA.*	4.33	4.57	4.5	

(lanjut)

Tabel III.15 Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Kuesioner SESQ (lanjutan)

Faktor	Pertanyaan	Rata-Rata Siswa Daring	Rata-Rata Siswa Luring	Rata-Rata Total	Rata-Rata per Faktor
<i>Behav.: Effort &amp; Persist</i>	Saya hanya berusaha secukupnya ketika mengikuti praktikum di Lab IPA.*	4	3.71	3.8	4.063
	Jika saya memiliki kesulitan dalam memahami sesuatu, saya akan berusaha terus sampai saya memahaminya.	4	4.43	4.3	
	Jika saya menemukan PR yang sulit, saya akan terus mengerjakannya hingga berhasil menyelesaikannya.	4	4	4	

Tabel III.15 merupakan tabel rekapitulasi rata-rata hasil penilaian siswa peserta simulasi terhadap kuesioner SESQ yang diberikan. Data mentah hasil penilaian siswa terhadap kuesioner SESQ tersebut dapat dilihat pada Tabel E.1 dalam Lampiran E. Pernyataan bertanda bintang mengindikasikan bahwa pernyataan tersebut merupakan pernyataan negatif, sehingga nilai yang diberikan akan bermakna berlawanan dengan pernyataan yang lain. Semakin kecil nilai yang diberikan pada pernyataan bertanda bintang, maka semakin berhasil rancangan yang diberikan. Pada Tabel III.15 Nilai dari pernyataan bertanda bintang sudah di *transpose* atau dibalik untuk mempermudah perhitungan dan perbandingan dengan pernyataan yang lain. Dapat dilihat bahwa untuk setiap faktor, nilai yang diberikan oleh siswa yang mengikuti praktikum secara daring dari rumah masing-masing cenderung lebih besar dibandingkan dengan siswa yang mengikuti praktikum secara luring dari Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso. Berdasarkan kuesioner SESQ tersebut, maka alternatif rancangan yang diberikan dianggap sudah berhasil karena nilai kuesioner yang seluruhnya diatas tiga.

Kemudian terdapat kuesioner lain yang diberikan kepada guru untuk masing-masing murid. Kuesioner tersebut adalah *Teacher Engagement Report Form-New* (TERF-N) yang diisi menggunakan skala likert dari satu sampai lima dimana nilai satu mengindikasikan guru sangat tidak setuju dengan pernyataan,

sedangkan nilai lima mengindikasikan guru sangat setuju dengan pernyataan terkait. Terdapat tiga buah faktor yaitu *affective*, *behavioral*, dan *cognitive*. Data mentah hasil pengisian kuesioner TERF-N dapat dilihat pada Tabel E.2 dalam Lampiran E. Rataan penilaian kuesioner TERF-N tersebut dapat dilihat dalam Tabel III.16.

Tabel III.16 Rekapitulasi Nilai Rataan Kuesioner TERF-N

Faktor	Pernyataan	Rataan Siswa Daring	Rataan Siswa Luring	Rataan Total
<i>Affective</i>	Siswa tampak tertarik dengan sekolah.	4	4	4
	Siswa dapat bergaul dengan teman sebaya.	4	4	4
	Siswa tampak peduli dengan nilai.	4	4	4
<i>Behavioral</i>	Siswa memiliki kehadiran yang baik.	4	4	4
	Siswa berpartisipasi dalam diskusi atau kegiatan kelas.	4	4	4
	Siswa dapat mengikuti peraturan sekolah.	4	4	4
	Siswa menghormati guru.	4	4	4
<i>Cognitive</i>	Siswa gigih dalam mengerjakan tugas yang lebih menantang.	4	4	4
	Siswa menunjukkan usaha yang baik dalam mengerjakan tugasnya.	4	4	4
	Siswa dapat memotivasi diri sendiri.	4	4	4

Tabel III.16 menunjukkan rata-rata penilaian kuesioner TERF-N yang dilakukan oleh guru terhadap masing-masing murid peserta simulasi baik yang mengikuti simulasi secara luring di Laboratorium atau secara daring dari rumah masing-masing. Berdasarkan rata-rata nilai kuesioner tersebut diketahui bahwa alternatif rancangan yang diberikan dianggap sudah berhasil. Selanjutnya proses evaluasi dilanjutkan dengan wawancara lanjutan. Hal tersebut dilakukan guna menggali beberapa hal lebih lanjut. Wawancara melibatkan guru, dua orang murid yang mengikuti kegiatan praktikum secara luring di Lab IPA SMP Yos Sudarso, dan dua orang murid yang mengikuti kegiatan praktikum secara daring dari rumah masing-masing. Adapun pertanyaan wawancara yang diajukan untuk guru dapat dilihat pada Tabel III.17.

Tabel III.17 Daftar Pertanyaan Wawancara Lanjutan Guru

No	Kategori	Pertanyaan
1	<i>Needs</i>	Apakah Ibu dapat menyampaikan materi lisan dengan mudah?
2		Apakah Ibu dapat menyampaikan materi presentasi dan tulisan dengan mudah?
3		Apakah Ibu dapat memantau siswa daring dan luring dengan mudah?
4		Apakah Ibu mudah untuk berinteraksi dengan siswa daring?
5		Apakah tata letak yang dibuat sudah memudahkan pemantauan dan pengajaran yang harus Ibu lakukan?
6	<i>Overall Experience</i>	Bagaimana pengalaman Ibu ketika mengajar praktikum secara hybrid dengan rancangan simulasi tadi?
7	<i>Bliss</i>	Apa pengalaman menyenangkan yang Ibu rasakan ketika mengajar menggunakan sistem yang barusan diimplementasikan?
8	<i>Gain</i>	Apa keuntungan yang Ibu rasakan ketika mengajar menggunakan sistem yang barusan diimplementasikan?
9	<i>Pain</i>	Apa hal yang Ibu rasa mengganggu/menghambat Ibu ketika mengajar menggunakan sistem yang barusan diimplementasikan?

Tabel III.17 merupakan daftar pertanyaan wawancara yang diajukan kepada guru setelah proses pengisian kuesioner TERF-N dilakukan. Pertanyaan wawancara terbagi ke dalam lima buah kategori yang dibagi berdasarkan tujuannya. Kategori *needs* bertujuan untuk mengetahui ketercapaian kebutuhan yang teridentifikasi pada tahap identifikasi kebutuhan. Kategori *overall experience* bertujuan untuk mengetahui pengalaman keseluruhan yang dirasakan oleh guru ketika berinteraksi dengan sistem alternatif rancangan yang diberikan ketika simulasi dilakukan. *Bliss* bertujuan mengetahui hal menarik atau pengalaman menyenangkan yang dirasakan oleh Guru ketika melakukan simulasi dalam sistem alternatif rancangan. *Gain* bertujuan untuk mengetahui keuntungan yang dirasakan guru ketika mengajar praktikum dalam sistem alternatif rancangan. Terakhir, *pain* bertujuan untuk menggali gangguan atau hambatan yang terdapat pada sistem alternatif rancangan selama proses simulasi dilakukan. Kemudian dibuat juga daftar pertanyaan yang akan diajukan kepada siswa peserta simulasi secara luring di Lab IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Daftar pertanyaan yang diajukan kepada siswa yang peserta simulasi luring terdapat pada Tabel III.18.

Tabel III.18 Daftar Pertanyaan Wawancara Lanjutan Murid Luring

No	Kategori	Pertanyaan (luring)
1	Needs	Apakah kamu dapat menangkap materi lisan yang disampaikan oleh Bu Sisca dengan baik?
2		Apakah kamu dapat menangkap materi presentasi atau tulisan yang disampaikan oleh Bu Sisca dengan baik?
3		Apakah kamu dapat melihat peragaan Bu Sisca dengan baik?
4		Apakah kamu dapat berinteraksi dengan mudah dengan Bu Sisca
5		Apakah dengan <i>layout</i> tempat duduk seperti ini memudahkan kamu melaksanakan kegiatan praktikum?
6	Kuisisioner	Mengapa kamu tertarik/tidak tertarik mengikuti kegiatan praktikum IPA secara <i>hybrid</i> ?
7		Mengapa kamu senang/tidak senang menjadi bagian dari praktikum <i>hybrid</i> ini?
8		Hal apa dalam rancangan praktikum <i>hybrid</i> ini yang membantu kamu lebih fokus/membuat kamu jadi tidak fokus
9		Mengapa kamu merasa praktikum <i>hybrid</i> ini membosankan/tidak membosankan

Tabel III.18 merupakan daftar pertanyaan wawancara yang diajukan kepada dua orang siswa yang mengikuti simulasi praktikum *hybrid* secara luring. Proses wawancara dilakukan per orang setelah pengisian kuesioner SESQ. Pertanyaan wawancara terbagi ke dalam dua kategori yang dikelompokkan berdasarkan tujuannya. Kategori pertanyaan *needs* bertujuan untuk mengetahui terpenuhinya kebutuhan yang sudah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Kategori pertanyaan kuesioner bertujuan untuk mengetahui alasan dan informasi lebih lanjut terkait jawaban siswa luring pada kuesioner SESQ yang telah diisi. Kemudian dibuat juga pertanyaan wawancara untuk siswa daring yang dapat dilihat pada Tabel III.19.

Tabel III.19 Daftar Pertanyaan Wawancara Lanjutan Siswa Daring

No	Kategori	Pertanyaan (daring)
1	Needs	Apakah kamu dapat menangkap materi lisan yang disampaikan oleh Bu Sisca dengan baik?
2		Apakah kamu dapat menangkap materi presentasi atau tulisan yang disampaikan oleh Bu Sisca dengan baik?
3		Apakah kamu dapat melihat peragaan Bu Sisca dan teman2 dengan baik?
4		Apakah kamu dapat berinteraksi dengan mudah dengan Bu Sisca
5		Apakah kamu dapat melihat suasana praktikum dengan Baik?

(lanjut)

Tabel III.19 Daftar Pertanyaan Wawancara Lanjutan Siswa Daring (lanjutan)

No	Kategori	Pertanyaan (daring)
6	Kuisisioner	Mengapa kamu tertarik/tidak tertarik mengikuti kegiatan praktikum IPA secara <i>hybrid</i> ?
7		Mengapa kamu senang/tidak senang menjadi bagian dari praktikum <i>hybrid</i> ini?
8		Hal apa dalam rancangan praktikum <i>hybrid</i> ini yang membantu kamu lebih fokus/membuat kamu jadi tidak fokus
9		Mengapa kamu merasa praktikum <i>hybrid</i> ini membosankan/tidak membosankan

Tabel III.19 merupakan daftar pertanyaan wawancara yang diajukan kepada siswa daring. Terdapat beberapa pertanyaan yang dibedakan dengan pertanyaan yang diajukan untuk siswa yang mengikuti kegiatan simulasi praktikum IPA *hybrid* secara luring dari Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Sama halnya dengan pertanyaan untuk siswa luring, pertanyaan wawancara untuk siswa daring terbagi ke dalam dua kategori yang dikelompokkan berdasarkan tujuannya. Kategori pertanyaan *needs* bertujuan untuk mengetahui terpenuhinya kebutuhan yang sudah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Kategori pertanyaan kuesioner bertujuan untuk mengetahui alasan dan informasi lebih lanjut terkait jawaban siswa daring pada kuesioner SESQ yang telah diisi. Kemudian dibuat rekapitulasi ketercapaian kebutuhan teridentifikasi oleh rancangan yang dibuat. Hal tersebut diketahui dari proses wawancara lanjutan yang dilakukan. Adapun rekapitulasi tersebut dapat dilihat pada Tabel III.20.

Tabel III.20 Rekapitulasi Ketercapaian Kebutuhan Teridentifikasi Berdasarkan Hasil Wawancara

No	Kebutuhan Teridentifikasi	Ketercapaian Kebutuhan Menurut Siswa Ke-				Guru IPA
		1	2	3	4	
1	Ruang praktikum yang memudahkan siswa menangkap materi	v	v	v	v	v
2	Ruang praktikum dengan pemantauan yang baik	v	v	v	v	v
3	Ruang Praktikum yang mendukung interaksi yang baik	v	v	v	v	v
4	Ruang Praktikum dengan Tata Letak yang sesuai	v	v	v	v	v

Tabel III.20 merupakan tabel rekapitulasi ketercapaian kebutuhan teridentifikasi berdasarkan hasil wawancara lanjutan yang dilakukan terhadap

siswa dan guru yang mengikuti kegiatan simulasi. Ketercapaian dinilai berdasarkan jawaban siswa dan guru terhadap butir pertanyaan wawancara kategori *needs*. Berdasarkan wawancara tersebut diketahui bahwa seluruh kebutuhan teridentifikasi telah terpenuhi. Rekapitulasi jawaban wawancara siswa dan guru dapat dilihat pada Tabel III.21.

Tabel III.21 Rekapitulasi Jawaban Wawancara Lanjutan

No	Jawaban Siswa Luring	Jawaban Siswa Daring	Jawaban Guru IPA
1	Bisa menangkap materi lisan yang disampaikan oleh guru dengan baik	Bisa menangkap materi lisan yang disampaikan oleh guru dengan baik	Dapat mengajar dan memantau dengan mudah karena ada proyektor di bagian belakang
2	Bisa menangkap materi presentasi atau tulisan yang disampaikan oleh guru dengan baik	Bisa menangkap materi presentasi atau tulisan yang disampaikan oleh guru dengan baik	Masih bingung menggunakan pen tablet
3	Tertarik melakukan kegiatan praktikum lagi karena mendapatkan hal menarik dan baru	Mudah berinteraksi dengan guru namun sempat terkendala jaringan internet	Terbantu dengan adanya ketua kelompok untuk membimbing teman-teman
4	Menjadi lebih fokus karena alat-alat yang digunakan dalam praktikum mendukung	Senang menjalankan praktikum <i>hybrid</i> karena mempelajari hal baru yang belum diketahui secara langsung	Merasa lebih ada <i>feed-back</i> dari murid (interaksi lebih baik)
5	Dapat melihat peragaan guru dengan baik, tidak terhalang oleh apapun	Menjadi lebih fokus karena suasana rumah sepi	Ruangan Laboratoriumnya terlalu kecil, ruang gerak kurang
6	Alat penunjang yang digunakan membuat lebih fokus, tidak terganggu dengan hal di luar kegiatan pembelajaran	Dapat melihat peragaan guru dengan baik, tidak terhalang oleh apapun	Dapat mengajar dan memantau dengan mudah karena ada proyektor di bagian belakang
7	Kadang malas datang ke sekolah karena terlalu pagi	Alat penunjang yang digunakan membuat lebih fokus, tidak terganggu dengan hal di luar kegiatan pembelajaran	
8	Ruangan Laboratoriumnya terlalu kecil, ruang gerak kurang		
9	Proyektor di bagian depan kelas terlalu kecil		

## **BAB IV**

### **ANALISIS**

Pada bab ini dibahas dan dijelaskan mengenai analisis dari penelitian perancangan fasilitas pendukung praktikum *hybrid* di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Analisis dilakukan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat berdasarkan pengolahan data yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya. Adapun analisis penelitian terbagi lagi ke dalam beberapa sub bab sebagai berikut.

#### **IV.1 Analisis Proses Identifikasi Kebutuhan**

Proses identifikasi kebutuhan dimulai dengan proses observasi yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung ke Laboratorium SMP Yos Sudarso Bandung. Kegiatan observasi dilakukan sebelum wawancara dengan tujuan mengetahui kondisi aktual dari sistem saat ini. Dengan pengetahuan mengenai kondisi aktual sistem saat ini, akan memudahkan dalam penyusunan pertanyaan wawancara yang dilakukan. Proses observasi juga dilakukan dengan pengamatan secara langsung ke kelas pembelajaran *hybrid* IPA kelas tujuh. Hal tersebut dikarenakan observasi yang dilakukan di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung sebelumnya tidak memberikan informasi yang cukup terkait proses pembelajaran *hybrid* yang selama ini sudah berjalan di SMP Yos Sudarso. Ketidacukupan informasi tersebut dikarenakan Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung yang belum difungsikan untuk melakukan pembelajaran ataupun praktikum sama sekali.

Guna memperkaya informasi terkait kegiatan praktikum yang dilakukan secara *hybrid*, maka dilakukan juga pengamatan terhadap praktikum IPA secara *hybrid* yang sudah dilakukan oleh SMP Pandu yang juga merupakan SMP dibawah Yayasan Salib Suci. Praktikum IPA secara *hybrid* di SMP Pandu dianggap dapat memberikan informasi yang relevan karena memiliki fasilitas yang mirip dengan SMP Yos Sudarso. Selain itu, kedua SMP di bawah Yayasan Salib Suci tersebut memiliki kemiripan dalam kurikulum dan metode pembelajaran.

Kemudian proses identifikasi masalah dilanjutkan dengan kegiatan wawancara semi terstruktur secara daring yang melibatkan tiga belas orang

partisipan. Wawancara dilakukan secara daring dengan pertimbangan protokol kesehatan. Butir pertanyaan dibuat sebelum wawancara dilakukan dengan tujuan mengantisipasi terlewatnya pertanyaan dengan tujuan menggali informasi yang krusial dalam proses wawancara. Sebelum membuat butir pertanyaan, terlebih dahulu ditentukan topik pertanyaan yang akan diajukan guna mempermudah pembuatan butir pertanyaan.

Dalam pelaksanaannya, dilakukan improvisasi terhadap beberapa pertanyaan menganggapi jawaban dari masing-masing partisipan. Partisipan yang dilibatkan adalah sebelas orang murid dari kelas tujuh hingga kelas Sembilan dan dua orang guru. Guru pertama yang dipilih sebagai partisipan adalah guru IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Hal tersebut karena guru IPA merupakan pengguna yang akan menggunakan usulan rancangan yang diberikan. Selain itu, Guru IPA juga dirasa sudah sangat memahami praktikum IPA secara keseluruhan. Kemudian partisipan guru kedua yang dipilih adalah guru PJOK. Pemilihan guru PJOK sebagai salah satu partisipan adalah pengalaman beliau mengajar kegiatan praktikum secara *hybrid*. Dengan pengalaman tersebut, guru PJOK dirasa dapat memberikan masukan dan informasi terkait kendala maupun kebutuhan yang dirasakan ketika mengajar kegiatan praktikum secara *hybrid*. Dalam proses penerjemahan pernyataan pengguna ke dalam pernyataan kebutuhan, terdapat beberapa pernyataan pengguna yang dianggap memiliki kemiripan sehingga mempunyai pernyataan kebutuhan yang sama. Kemudian dilakukan pengelompokan pernyataan kebutuhan tersebut ke dalam diagram afinitas.

Minimnya pengetahuan dan pengalaman siswa terkait kegiatan praktikum berpengaruh dalam proses wawancara. Guna mengatasi hal tersebut, peneliti memberikan penjelasan singkat mengenai kegiatan dan contoh praktikum IPA yang biasa dilakukan. Namun masih terdapat dampak dari hal tersebut. Dampak dari minimnya pengetahuan dan pengalaman siswa terkait kegiatan praktikum adalah siswa kurang mengetahui dengan jelas hal apa saja yang dibutuhkan dan diinginkan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum secara *hybrid*. Selain itu, minimnya jumlah tenaga pengajar di SMP Yos Sudarso Bandung juga berpengaruh terhadap jawaban wawancara yang diberikan oleh guru IPA. Jawaban yang diberikan cenderung mengindikasikan bahwa praktikum IPA akan menambah beban pengajaran dari guru IPA. Beban tersebut mencakup persiapan alat dan bahan, materi, serta kesiapan dari guru IPA.

## IV.2 Analisis Pemilihan Konsep Produk

Pemilihan konsep produk melibatkan beberapa pihak baik dari peneliti lain yang memiliki penelitian sejenis, siswa, dan guru SMP Yos Sudarso Bandung. Proses *concept screening* dilakukan bersama dengan peneliti lain yang memiliki penelitian sejenis dengan tujuan menyeleksi alternatif yang kurang baik. Penyeleksian alternatif yang kurang baik bertujuan agar pemilihan alternatif yang dilakukan oleh pengguna yaitu guru IPA dan murid kelas tujuh sampai sembilan SMP Yos Sudarso Bandung sudah dipersempit menjadi beberapa alternatif terbaik. Hal tersebut akan memudahkan guru dan siswa dalam melakukan pemilihan alternatif konsep terbaik.

Dalam proses *concept scoring*, alternatif kedua dikombinasikan dengan alternatif kelima dengan pertimbangan terdapat beberapa hal yang dapat membuat alternatif kedua lebih baik jika mengadaptasi dari alternatif kelima. Hal tersebut di antaranya adalah adanya perangkat penangkap gambar yang menyorot tangan siswa yang sedang melakukan kegiatan praktikum secara luring di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Hal tersebut akan memperkuat kebutuhan memudahkan siswa menangkap materi. Perangkat penangkap gambar yang menyorot tangan siswa yang sedang melakukan kegiatan praktikum secara luring di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso tersebut bertujuan agar siswa di rumah dapat melihat kegiatan yang dilakukan oleh siswa di sekolah untuk meminimasi kesalahan yang mungkin dilakukan.

Alternatif konsep keempat juga dikombinasikan dengan alternatif kelima. Konsep yang dikombinasikan adalah adanya perangkat penangkap gambar yang menyorot tangan siswa yang sedang melakukan kegiatan praktikum secara luring di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Hal tersebut akan memperkuat kebutuhan memudahkan siswa menangkap materi. Sedangkan konsep yang lain masih mengikuti konsep keempat. Konsep pertama dan konsep ketiga diputuskan untuk dieliminasi karena menempati peringkat kedua terbawah dari seluruh konsep yang ada.

Setelah dilakukan kombinasi dan perbaikan terhadap beberapa konsep terpilih dari tahap *concept screening*, proses dilanjutkan dengan *concept scoring* yang dilakukan oleh beberapa partisipan diantaranya adalah guru IPA dan masing-masing satu orang dari murid kelas tujuh, delapan, dan sembilan yang juga

merupakan partisipan wawancara identifikasi kebutuhan. Partisipan yang dilibatkan dalam kegiatan *concept scoring* merupakan pengguna yang akan menggunakan sistem praktikum IPA secara *hybrid* di SMP Yos Sudarso Bandung nantinya. Dalam pelaksanaan *concept scoring*, partisipan juga diajak untuk aktif memberikan masukan dari setiap alternatif konsep yang diberikan guna memperkaya informasi bagi peneliti.

Proses pemilihan alternatif terbaik dengan *concept scoring* akan lebih baik jika dilakukan dengan partisipan yang sama dengan partisipan wawancara identifikasi kebutuhan awal. Hal tersebut dikarenakan partisipan wawancara tersebut merupakan pemilik kebutuhan sehingga hasil pemilihan yang diberikan akan lebih relevan dengan kebutuhan yang teridentifikasi sebelumnya.

### **IV.3 Analisis Alternatif Konsep Terpilih**

Setelah melakukan proses pemilihan alternatif konsep, terpilihlah alternatif konsep terbaik. Alternatif konsep terbaik yang sebenarnya terpilih adalah alternatif yang menggunakan perangkat *smartboard* dalam pelaksanaan kegiatan praktikum IPA secara *hybrid*. Alternatif tersebut terpilih karena mempunyai kemudahan dalam pengoperasian dengan perangkat *smartboard* yang dapat mengakomodasi beberapa pekerjaan sekaligus. Pekerjaan yang dapat diakomodasi oleh *smartboard* tersebut seperti menampilkan materi berupa presentasi atau tulisan secara langsung kepada siswa daring di rumah masing-masing dan siswa luring di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Selain itu, *smartboard* juga dapat menangkap gambar suasana kelas dengan kamera bawaan dan menyampaikan sura siswa daring ke kelas dengan *speaker* bawaan. *Smartboard* juga dapat difungsikan sebagai pengganti PC sehingga dapat mengakses internet guna menghubungkan ke *software video conference* yang digunakan dalam kegiatan praktikum secara *hybrid*. Pengakomodasian beberapa tugas sekaligus oleh satu perangkat tersebut tidak terdapat pada alternatif lain.

Namun dalam penelitian yang dilakukan, alternatif tersebut tidak dapat disimulasikan karena adanya keterbatasan biaya. Sehingga alternatif yang digunakan dalam proses simulasi adalah alternatif kedua terbaik. Alternatif tersebut dapat memudahkan siswa menangkap materi dengan adanya tablet dan proyektor yang dapat dilihat langsung secara bersamaan oleh siswa daring dan luring tanpa memerlukan perangkat penangkapan gambar yang menyorot papan

tulis. Selain itu pemahaman siswa juga didukung dengan adanya kamera yang menangkap peragaan kegiatan praktikum yang dilakukan oleh guru dan oleh siswa luring yang melakukan kegiatan praktikum IPA secara luring. Alternatif konsep terpilih juga memungkinkan guru memantau siswa daring dengan baik karena adanya proyektor tambahan di bagian belakang Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso. Pemantauan siswa luring di Laboratorium IPA, dibantu oleh ketua kelompok yang kompeten untuk membimbing teman-teman satu kelompoknya. Alternatif konsep terpilih ini juga dapat mendukung proses interaksi yang baik dengan adanya mikrofon *clip-on* pada guru serta kamera yang menyorot suasana praktikum. Tata letak ruang praktikum SMP Yos Sudarso juga sudah mendukung pemantauan dan keberlangsungan kegiatan praktikum secara berkelompok dengan model tempat duduk konverensi. Model tempat duduk tersebut memudahkan pemantauan karena guru dapat melihat siswa luring dan daring dalam waktu yang bersamaan. Selain itu, model tempat duduk konverensi juga memungkinkan siswa luring bekerja dalam kelompok dan berdiskusi dengan mudah. Dengan kata lain, alternatif peringkat kedua masih menjawab seluruh kebutuhan yang teridentifikasi.

#### **IV.4 Analisis Hasil Simulasi**

Kegiatan simulasi rancangan alternatif konsep terpilih dilakukan guna memberikan gambaran nyata kepada pengguna terkait rancangan tersebut. Selain itu, simulasi akan memberikan informasi kepada perancang terkait hal yang terjadi ketika pengguna berinteraksi secara langsung dengan sistem rancangan. Informasi tersebut yang kemudian dapat dijadikan bahan pertimbangan perbaikan dan evaluasi. Kegiatan simulasi juga dapat memberikan gambaran terkait keberhasilan sistem rancangan alternatif konsep yang telah dibuat. Sebelum kegiatan simulasi alternatif konsep terpilih dijalankan, dilakukan penjelasan singkat *task scenario* kepada guru. Tujuan pembuatan dan penjelasan *task scenario* adalah agar peserta simulasi dapat berinteraksi dengan perangkat dalam sistem rancangan alternatif terpilih dengan optimal. Selain itu, *task scenario* juga dibuat karena baik guru maupun siswa SMP Yos Sudarso belum pernah melakukan kegiatan praktikum secara *hybrid* sehingga dirasa perlu adanya sebuah panduan yang memberikan gambaran mengenai kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* tersebut.

Dalam pelaksanaan simulasi, terdapat beberapa penyederhanaan rancangan dan perubahan posisi perangkat yang dilakukan. Hal tersebut dilakukan karena adanya keterbatasan perubahan infrastruktur dari Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung. Daftar perlengkapan dan spesifikasi yang dianjurkan merupakan daftar perangkat yang harus ada di laboratorium IPA guna menjalankan kegiatan praktikum secara *hybrid* sesuai dengan hasil simulasi penelitian yang dijalankan. Saat kegiatan simulasi dilakukan, tim peneliti berada di dalam ruangan yang sama dengan siswa dan guru. Hal tersebut menyebabkan siswa dan guru menyadari bahwa kegiatan simulasi sedang diamati secara langsung. Kesadaran akan pengamatan tersebut berpotensi menyebabkan perbedaan perilaku yang berdampak pada hasil observasi. Selain itu, kegiatan praktikum IPA sendiri merupakan hal yang baru dilakukan di SMP Yos Sudarso Bandung sehingga hal ini akan berpengaruh pada penilaian evaluasi siswa dan guru terhadap rancangan.

Nilai keseluruhan kuesioner SESQ lebih tinggi dari murid daring. Hal tersebut disebabkan karena adanya keterbatasan infrastruktur sekolah pada saat simulasi dilakukan. Keterbatasan tersebut menimbulkan berkurangnya pengalaman positif yang dirasakan oleh siswa luring. Terdapat beberapa butir dari kuesioner SESQ yang memiliki nilai dibawah angka tiga seperti pada pernyataan 'Hampir setiap pagi saya menantikan pergi ke sekolah'. Berdasarkan wawancara lanjutan yang dilakukan, hal tersebut terjadi karena faktor diluar kegiatan simulasi praktikum *hybrid*. Siswa luring yang diwawancarai menyatakan bahwa pengisian nilai yang rendah untuk butir pernyataan tersebut dikarenakan siswa tersebut mengantuk dan kadang merasa malas bangun pagi untuk sekolah. Terdapat beberapa butir kuesioner yang mungkin kurang dimengerti oleh siswa sehingga proses pengisian kuesioner sebenarnya akan jauh lebih baik jika dilakukan dengan bimbingan secara langsung per siswa. Hasil nilai kuesioner yang lebih baik untuk siswa daring diperoleh karena siswa daring lebih merasakan perbedaan signifikan akibat perancangan fasilitas pendukung sistem praktikum *hybrid* di Laboratorium IPA SMP Yos Sudarso Bandung dibandingkan siswa luring yang memang hadir secara langsung. Rancangan yang dibuat dapat digunakan di SMP Yos Sudarso Bandung untuk kegiatan praktikum IPA secara *hybrid* bahkan selepas masa pandemi. Hal tersebut disebabkan karena adanya keterbatasan ruangan yang ada

di SMP Yos Sudarso Bandung yang menyebabkan tidak memungkinkannya diadakan kegiatan praktikum tatap muka untuk seluruh murid.