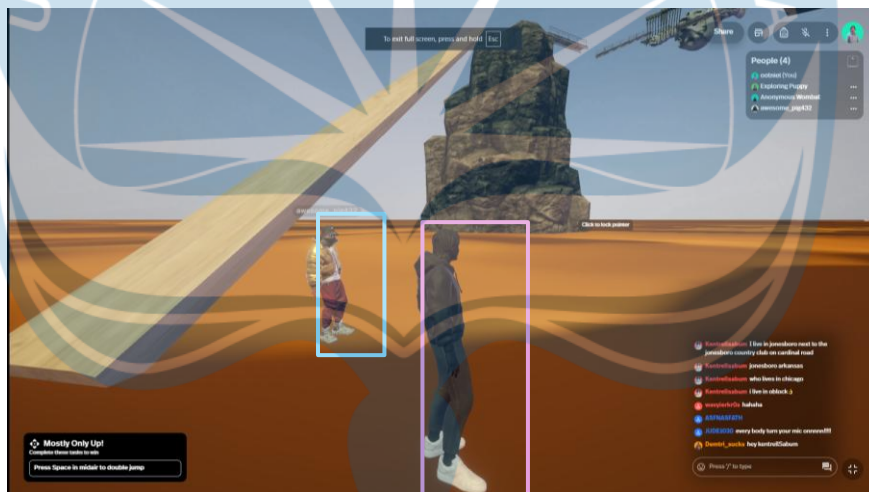


BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 *VIRTUAL ENVIRONMENT (VE)*

Virtual Environment merupakan sebuah lingkungan maya yang mengakomodasi kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh pengguna, berinteraksi dengan pengguna lainnya tanpa harus berada di satu lingkungan fisik yang sama. Menurut Mollazadeh & Zhu, (2021) *Virtual Environment (VE)* adalah lingkungan yang dibuat menggunakan komputer lalu digunakan dan memberikan pengalaman kepada penggunanya. Contoh dari *Virtual Environment (VE)* adalah permainan milik *Spatial Games*, yang berjudul *Mostly Only Up!*. Permainan ini mengizinkan pemain untuk saling berinteraksi dalam satu lingkungan virtual yang sama.



Gambar 2.1-1 *Mostly Only Up!* (sumber: *Spatial Games*)

Pada Gambar 2.1-1 terlihat kehadiran 2 (dua) pengguna dalam satu ruang *virtual* yang sama. Pada gambar diatas, kehadiran dua pengguna yang berbeda tersebut dapat dibedakan dengan adanya avatar yang berbeda dari masing-masing pengguna. Sehingga, terlihat identitas dari masing-masing pengguna yang menggunakan ruangan *Mostly Only Up!* di platform *Spatial.io*. Dalam konteks ruang, kedua pengguna tersebut belum tentu berada dalam satu ruang fisik yang sama. Akan tetapi, pengguna bisa melakukan aktivitas bersama di dalam ruang *virtual*. Pengguna juga bisa melakukan interaksi dengan pengguna lainnya dalam

satu ruangan yang sama. Hal ini dimungkinkan dengan teknologi *metaverse*, di laman *spatial.io*.

Virtual Environment harus dibuat mendekati realistis karena ini akan memengaruhi pengguna secara langsung. Walaupun, menurut Gonçalves dkk., (2023) semakin realistis sebuah VE, maka langsung akan memengaruhi performa secara langsung. Semakin realistis sebuah VE, maka akan semakin mengurangi performa perangkatnya. Dan, efeknya akan semakin menambah efek *Cyber Sickness*. Hal ini dibuktikan dalam penelitian Irfan dkk., (2023) yang menyatakan bahwa, dengan adanya *latency* untuk proses rendering selama 63-111ms, dan menggunakan GPU (*Graphic Processing Unit*) dan CPU (*Central Processing Unit*) sebanyak 60% hingga 100%, maka dengan meningkatnya realitas dari ruang persidangan akan meningkatkan *latency*. Sehingga, efek dari *Cyber Sickness* akan terasa. Dan, efek *Cyber Sickness* harus bisa dikurangi, karena bisa memengaruhi kemampuan kognitif dari pengguna. Hal ini dibuktikan dalam penelitian Mimnaugh dkk., (2023) yang menyatakan bahwa, dengan meningkatnya *cyber sickness*, maka akan berpengaruh negatif terhadap kemampuan kognitif pengguna VR.

2.2 VIRTUAL REALITY (VR)

Virtual Reality (VR) merupakan perangkat perantara dunia maya dan dunia nyata. Menurut Fadillah dkk., (2024) *Virtual Reality* (VR) adalah teknologi yang mensimulasikan lingkungan 3D dan dapat menstimulasikan sensasi secara fisik layaknya dunia nyata. Pernyataan tersebut didukung oleh adanya *cybersickness* yang akan timbul ketika menggunakan *Head Mounted Display* (HMD). HMD (*Head Mounted Display*) merupakan perangkat VR. Nadiah Ratnادهita dkk., (2021) mendefinisikan VR sebagai perangkat penampil grafis interaktif yang bisa memberikan pengalaman seolah-olah penggunaanya berada di dalam dunia virtual. Kedua pernyataan tersebut memiliki perbedaan dimana, VR didefinisikan sebagai perangkat fisik dan juga sebagai teknologi. Menurut Irfan dkk., (2023) dalam penggunaan VR, adanya interaksi antara pengguna dengan lingkungan virtual yang tidak stabil serta adanya pergerakan yang dinamis dapat menimbulkan *motion sickness* yang akan dirasakan pengguna. Hal ini disebabkan oleh pengguna yang melakukan pergerakan di dunia virtual, akan tetapi tidak melakukan pergerakan

pada dunia nyata. Sehingga akan muncul gejala seperti pusing, mual, muntah dan keringat dingin. (Irfan dkk., 2023)

VR akan memberikan pengalaman *immersive* yang membawa pengguna masuk ke dalam ruang virtual. Menurut Fadillah dkk., (2024), *immersive* dengan VR dapat dirasakan dengan kemampuan VR sebagai berikut:

- a. Merasakan lingkungan secara 360 (tiga ratus enam puluh) derajat;
- b. Mendengarkan suara dari segala arah;
- c. Merasakan interaksi atau respon fisik dalam keadaan tertentu.

Dengan kemampuan-kemampuan VR diatas, pengguna bisa benar-benar terlibat secara mendalam dan realistis pada dunia yang diciptakan oleh teknologi tersebut (Fadillah dkk., 2024).

Menurut Bowman & McMahan, (2007), alur kerja *Virtual Reality* dapat dijelaskan pada diagram di bawah ini:

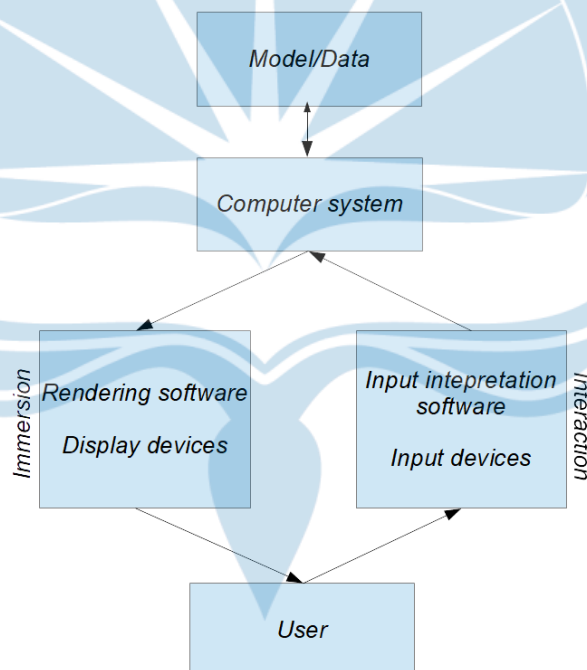
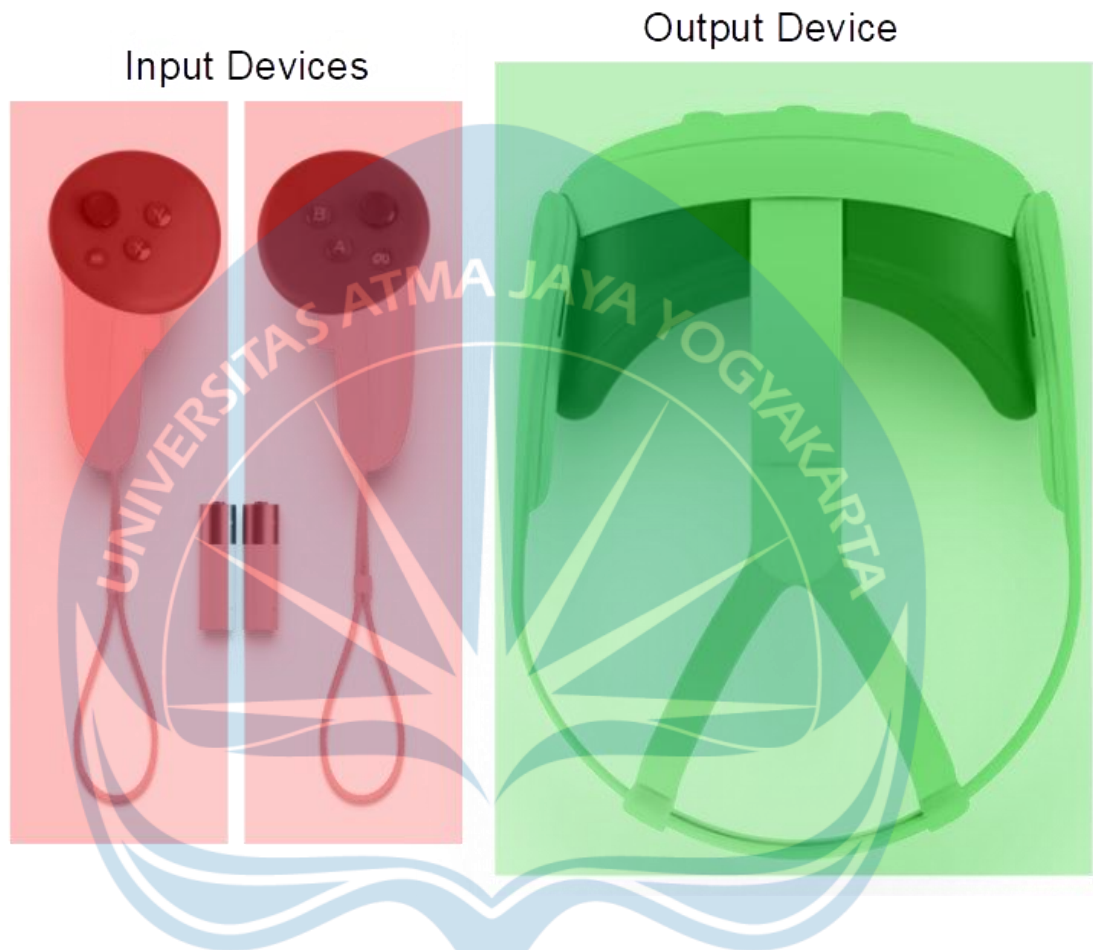


Diagram 2.2-1 Alur immersive VR

Pada Diagram 2.2-1 terlihat diagram yang mengikuti alur penggunaan VR. Pada awalnya merupakan model, setelahnya diolah oleh sistem komputer. Lalu, akan menuju perangkat lunak lain untuk dilakukan *rendering* dan ditampilkan pada perangkat VR penampil (*VR headset*). Lalu, tampilan tersebut diperlihatkan kepada pengguna. Setelah melihat, pengguna akan memberikan *input* atau masukan, dan

proses ini merupakan proses interaksi antara pengguna dan sistem. Lalu, masukan tersebut akan diolah oleh komputer, dan kembali ditampilkan kepada pengguna dan berulang seterusnya.



Gambar 2.2-1 Perangkat VR (Sumber: meta.com)

Pada Gambar 2.2-1 merupakan kelengkapan dari VR. Yang dikenakan pada kepala merupakan *VR Headset*, perangkat ini merupakan *output device*. Perangkat ini menampilkan gambar ruang persidangan virtual kepada pengguna/responden. Sementara itu, pengguna juga akan menggunakan *controller* untuk memberikan masukan ke dalam *Virtual Environment*. *Controller* tersebut merupakan *input devices* yang merupakan bagian dari interaksi pengguna dengan ruang *virtual*.

2.3 PENILIAIAN TINGKAT REALITAS

Penilaian tingkat realitas merupakan inti dari penelitian ini. Penilaian tingkat realitas dibutuhkan untuk memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna.

Menurut Gonçalves dkk., (2023) tidak ada penjelasan pasti tentang apa itu realitas. Tetapi, secara umum menurut Perroud dkk., (2019), realitas biasanya sesuatu yang menarik dan indah yang biasanya digunakan untuk kebutuhan hiburan. Penilaian tingkat realitas dibutuhkan untuk menilai usaha dalam mencapai pengalaman penggunaan *Virtual Environment* yang sama seperti pengalaman pada lingkungan yang nyata (Gonçalves dkk., 2023).

Menurut Ferwerda, (2003), realitas komputer grafis dapat didefinisikan menjadi 3 (tiga), yaitu:

1. *Physical Realism*: Tampilan objek sesuai dan harus akurat sesuai dunia nyata. Tidak hanya secara visual, tetapi juga interaksi dengan objek lainnya berdasarkan hukum fisika, interaksi material dengan pencahayaan, dan lainnya (Ferwerda, 2003; Gonçalves dkk., 2023);
2. *Photo-realism*: Fokus pada persepsi visual. Gambar 3D tidak bisa dibedakan dengan gambar aslinya. Objek juga harus realistis secara fotometri (Ferwerda, 2003; Gonçalves dkk., 2023);
3. *Functional Realism*: Fokus pada fungsi objek visual. Pengamatan pada bentuk, posisi, material dan gerakan. Pengamat harus memiliki informasi mengenai properti yang diamati (Ferwerda, 2003; Gonçalves dkk., 2023).

Berdasarkan uraian diatas, *Functional Realism* menarik untuk dibahas lebih lanjut. Hal ini dikarenakan, tujuan dari VE dibuat adalah untuk melakukan simulasi dalam rangka mendukung kegiatan pembelajaran. Fungsi objek ruang dan juga ruangan akan mendukung *functional realism* yang nantinya dirasakan oleh pengguna. *Functional Realism* juga menjadi hal yang menarik saat ini karena kemampuan komputasi dari komputer saat ini tidak bisa menyajikan kualitas grafis yang terbaik, dengan waktu yang cepat. Untuk mendapatkan kualitas grafik terbaik, harus mengorbankan performa perangkat, begitu juga sebaliknya. Selain performa, waktu yang dibutuhkan untuk mengolah gambar juga lebih panjang, sehingga hal ini akan mengganggu pengalaman pengguna nantinya. Hal ini diungkapkan oleh Ferwerda (2003) dan juga dilengkapi oleh Gonçalves dkk. (2023) dalam penelitian terkait.

Selain Ferwerda, (2003) dan Gonçalves dkk., (2023), ada teori lain yang mendefinisikan realitas menjadi beberapa dimensi. Menurut Perroud dkk., (2019)

ada 5 (lima) dimensi realitas yang bisa diterima, beberapa dimensi tersebut di antaranya:

1. *Realistic Looking*: Sangat terhubung dengan visual, contohnya adalah bagaimana sebuah lingkungan maya/*virtual environment* dapat digambarkan semirip mungkin. Beberapa aspek di antaranya: pencahayaan, warna/material, ukuran, dan lainnya (Gonçalves dkk., 2023; Perroud dkk., 2019);
2. *Realistic Construction of The Virtual World*: Pada poin ini, realitas bergantung pada bagaimana aturan-aturan fisika bisa dijalankan dalam ruang *virtual*. Sehingga, objek-objek yang ada mempunyai perilaku yang sama dengan objek asli di dunia nyata (Gonçalves dkk., 2023; Perroud dkk., 2019);
3. *Physiologic Realism*: Poin ini melihat bagaimana stimulasi yang diterima oleh pengguna dan respon tubuh pengguna saat berada di dalam ruangan *virtual* (Gonçalves dkk., 2023; Perroud dkk., 2019);
4. *Psychological Realism*: Sangat subjektif. Poin ini melihat bagaimana realitas dari sisi psikologi. Sebagai contoh, walaupun wajah avatar hakim tidak detail, tetapi pengguna tetap merasa terhakimi (Gonçalves dkk., 2023; Perroud dkk., 2019);
5. *Presence*: Pengguna bisa merasakan kehadiran diri pengguna dalam ruang virtual (Gonçalves dkk., 2023; Perroud dkk., 2019).

Kelima dimensi diatas tidak memiliki hirarki. Sehingga, tidak ada dimensi yang lebih tinggi daripada lainnya. Akan tetapi, beberapa dimensi bisa saling berhubungan dan bertolak belakang. Jika salah satu dimensi meningkat, bisa mempengaruhi dimensi lainnya secara positif, akan tetapi bisa juga mempengaruhi dimensi lainnya secara negatif. Oleh karena itu, VE harus dibuat berdasarkan kebutuhan dan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Menurut Gonçalves dkk., (2023) pembuat lingkungan virtual harus memperhatikan tentang perbedaan detail visual yang bisa memengaruhi *sense of presence*, ingatan pengguna, dan juga *cyber sickness*. Berdasarkan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa detail visual sangat berpengaruh kepada persepsi pada ruang virtual yang telah dibuat. Perbedaan tingkat detail visual bisa memengaruhi hasil akhir penelitian yang

berbeda. Hal ini membuktikan, dimensi *realistic looking* akan secara langsung mempengaruhi *presence*. Tetapi, perubahan tersebut juga akan secara langsung mempengaruhi *psychological realism* dan *physiologic realism*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gonçalves dkk., (2023), semakin baik detail visual dari sebuah ruang, maka pengalaman pengguna dalam hal ini *presence* akan meningkat. Akan tetapi, ruang virtual yang kualitasnya kurang baik menghasilkan respon yang beragam. Berdasarkan pengalaman pengguna terhadap VE, menurut Gonçalves dkk., (2023) memiliki 5 (lima) kemungkinan hasil, yaitu:

1. Positif: adanya peningkatan pada pengalaman pengguna; (Gonçalves dkk., 2023)
2. Negatif: adanya penurunan/memperburuk pengalaman pengguna; (Gonçalves dkk., 2023)
3. *Mixed*/Campur: faktor realisme memberikan efek negatif dan juga positif terhadap pengguna; (Gonçalves dkk., 2023)
4. Netral: tidak memberikan efek apapun terhadap pengguna; (Gonçalves dkk., 2023)
5. *Intermediate*: Memberikan efek, tetapi tidak bisa dikategorikan menjadi lebih baik atau lebih buruk. (Gonçalves dkk., 2023)

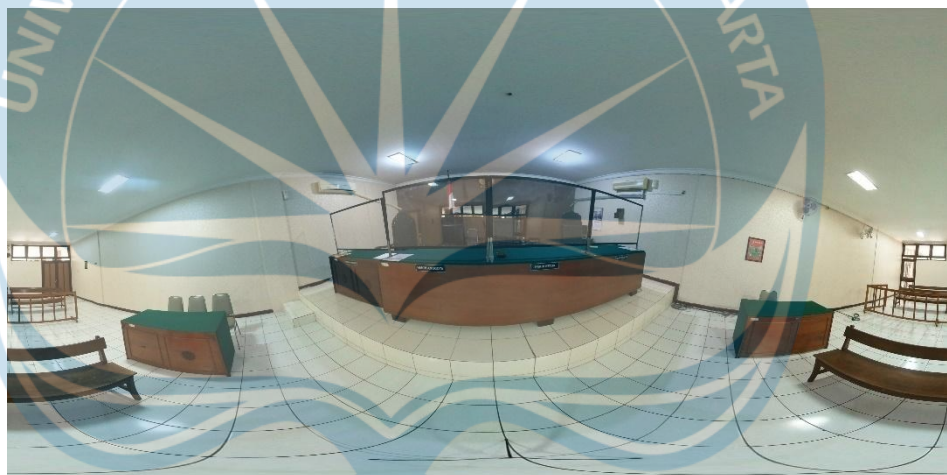
2.4 RUANG PERSIDANGAN

Peraturan mengenai ruang persidangan diatur dalam Keputusan Ketua Mahkamah Agung tahun 2023 Nomor 216/KMA/SK.PL1.2.2/X/2023. Maka dari itu, dalam pembuatan model ruang persidangan, wajib mengacu kepada Keputusan Ketua Mahkamah Agung. Selain mengacu pada Keputusan Ketua Mahkamah Agung, ruang persidangan nyata harus menjadi acuan utama dalam pembuatan VE untuk penelitian ini. Ruang persidangan nyata yang menjadi acuan untuk pembuatan VE berada di Pengadilan Negeri Yogyakarta. Adapun hal-hal yang perlu dilakukan saat survei adalah sebagai berikut:

1. Relasi antar ruang – tata letak ruang sidang dan aksesibilitas antar zona, termasuk area hakim, pengacara dan peserta sidang

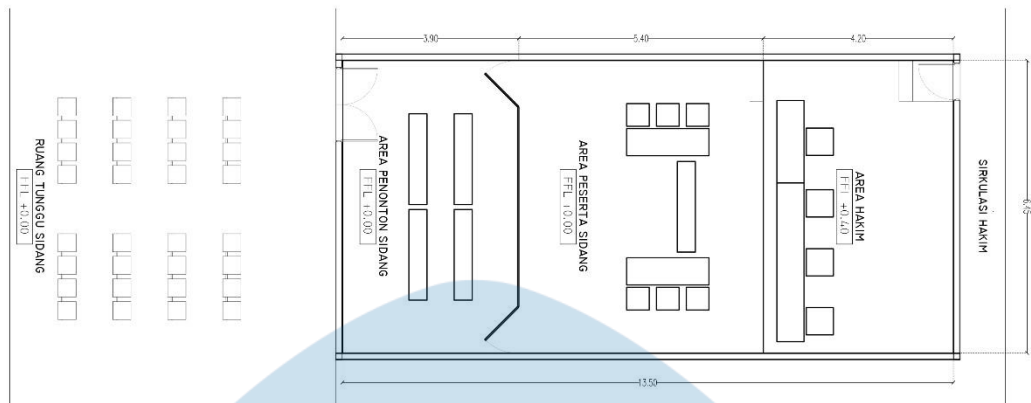
2. *Loose Furniture* dan *Fixed Furniture* – Penempatan serta proporsi furnitur seperti meja hakim, kursi peserta, meja pengacara, pagar pembatas dan furnitur pelengkap lainnya;
3. Kapasitas Ruang – menghitung jumlah pengguna ruangan yang bisa berada didalam ruangan dalam satu waktu;
4. Pintu dan Jendela – Mengamati akses sirkulasi udara dan pencahayaan alami
5. Pencahayaan – Mengidentifikasi titik-titik lampu pada ruang persidangan.

Foto 360 juga diambil menggunakan kamera, untuk mendapatkan informasi mengenai ruangan persidangan yang dikunjungi. Dengan menggunakan kamera 360, diharapkan tidak ada detail di ruang persidangan yang tertinggal.



Gambar 2.4-1 Foto 360 Ruang Sidang Sari

Pada Gambar 2.4-1 terlihat semua hal yang diamati pada survei tanggal 10 Juli 2024. Dari pengamatan langsung, wawancara tak terstruktur dengan penjaga Pengadilan Negeri Yogyakarta dan juga foto 360 ruang persidangan, data tersebut dirasa sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan data untuk membuat ruang persidangan virtual. Denah skematik dari ruang persidangan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah:



Gambar 2.4-2 Denah skematik ruang persidangan

Pada Gambar 2.4-2 adalah denah skematik dari ruang persidangan yang akan dibuat. Ruang persidangan tersebut memiliki pedoman yang diatur dalam Keputusan Ketua Mahkamah Agung yang telah disebutkan diatas. Peraturan itu mengatur banyak hal, akan tetapi hanya beberapa yang digunakan dalam penelitian ini. Beberapa di antaranya adalah:

1. Menggunakan warna cat dinding Womilek dengan kode warna E.2000; (KEPUTUSAN KETUA MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA, 2023)
2. Kusen pintu ruang sidang, ruang Ketua, ruang Wakil Ketua, ruang panitera dan ruang Sekretaris menggunakan kusen dan pintu panel. (KEPUTUSAN KETUA MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA, 2023)

Sebenarnya, denah prototipe dari ruang persidangan bisa dilihat pada dokumen Keputusan Ketua Mahkamah Agung, pada halaman 42 (empat puluh dua). Dalam protipe tersebut, terlihat juga hubungan dari ruang persidangan dengan ruangan di sekitar ruang persidangan. Selain denah ruang dan aturan, pengamatan terhadap fixed dan loose furniture perlu dilakukan. Hal ini dibutuhkan untuk mengetahui apakah furnitur yang ada dalam ruang persidangan merupakan furnitur yang penempatannya tetap, atau bisa dipindah. Hasil pengamatan *loose* dan *fix furniture* dapat dilihat pada

Tabel 2.4-1.

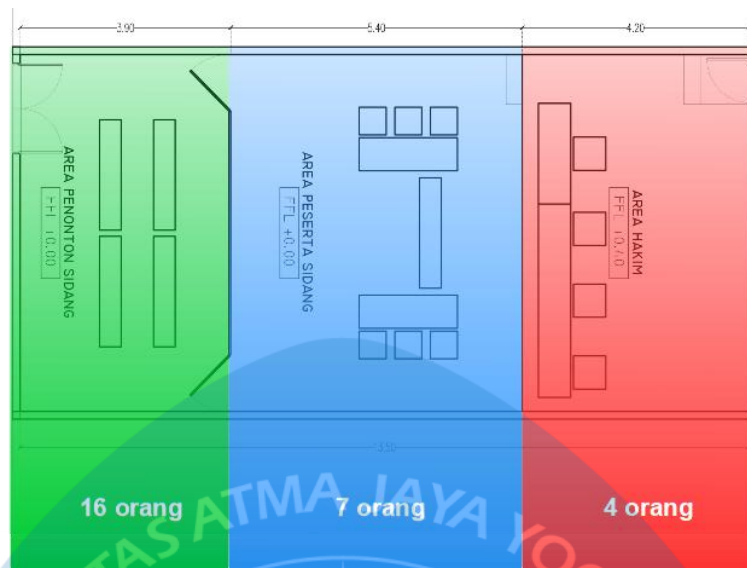
Tabel 2.4-1 Loose dan Fixed Furniture

	Nama Furnitur	Jumlah
Fixed	Meja Hakim	1
	Meja Panitera	1
	Meja Tergugat	1
	Meja Penggugat	1
	Bendera Pengadilan	1
	Bendera Indonesia	1
	Pagar Pembatas	1
Loose	Kursi Hakim	1
	Kursi Panitera	1
	Kursi Tergugat	3
	Kursi Penggugat	3
	Kursi Saksi	1
	Kursi Penonton	4
	Jumlah Furnitur	20

Berdasarkan

Tabel 2.4-1 terlihat bahwa jumlah dari seluruh furnitur adalah 20 objek dan furnitur yang tidak bisa dipindah (fixed furniture) lebih sedikit dibandingkan dengan furnitur yang bisa dipindah (loose furniture). Semua furnitur yang ada pada tabel diatas akan dibuat untuk mendukung realitas ruang persidangan virtual. Dengan menggunakan data tersebut objek yang dihasilkan bisa mendekati rupa objek asli. Untuk kapasitas pengunjung ruang sidang diketahui dengan cara menghitung jumlah kursi. Dengan jumlah kursi yang ada pada

Tabel 2.4-1, maka bisa ditentukan jumlah manusia yang bisa berada di dalam ruang persidangan. Jika, setiap kursi memiliki kapasitas 1 (satu) orang dan kursi penonton 4 (empat) orang maka jumlah orang yang berada di dalam ruang sidang akan menjadi 27 (dua puluh tujuh) orang. Pembagian kapasitas ruang ditunjukkan oleh Gambar 2.4-3.



Gambar 2.4-3 Kapasitas per Zona

Pada Gambar 2.4-3 digambarkan bahwa zona dalam ruang persidangan dibagi menjadi 3 (tiga) zona. Beberapa zona di antaranya adalah:

1. **Zona Penonton (Hijau):** Zona penonton berisi penonton persidangan. Jika persidangan bersifat terbuka, maka penonton bisa berada di zona penonton untuk menonton jalannya persidangan. Zona ini juga bisa menjadi tempat dari saksi persidangan menunggu giliran memberi kesaksian/
2. **Zona Pelaku Persidangan (Biru):** Zona pelaku persidangan berisi pihak tergugat dan penggugat. Masing-masing pihak tergugat dan penggugat bisa membawa kuasa hukum sebagai penasehat hukum selama menjalani persidangan. Akan tetapi, zona ini dibatasi oleh pagar. Sehingga, tidak semua orang bisa memasuki zona ini.
3. **Zona Hakim (Merah):** Pada zona Hakim, hanya Hakim Ketua, 2 (dua) Hakim Anggota, dan 1 (satu) panitera yang diperbolehkan memasuki zona ini.

Selanjutnya adalah Pintu dan Jendela dalam ruang persidangan. Aturan pintu dan jendela untuk ruang sidang menggunakan kusen dan pintu panel pada ruangan sidang ini sudah dilaksanakan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, diperlukan pengamatan dan juga pengukuran untuk kusen dan pintu panel di dalam ruang persidangan nyata. Harapannya dengan mengukur pintu dan jendela, bisa dibuat model ruang persidangan virtual dengan skala asli, 1:1 (satu banding satu).

Sehingga, proporsi dalam ruang persidangan bisa mendekati yang aslinya, sehingga tingkat realitas menjadi meningkat.

Dengan hasil dari foto 360, dapat diidentifikasi lokasi pintu dan jendela sebagai berikut:



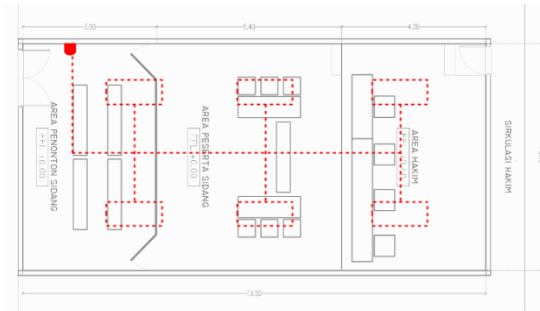
Gambar 2.4-4 Posisi pintu menuju koridor belakang ruang sidang

Pada Gambar 2.4-4 terlihat sebuah pintu dibelakang zona Hakim. Pintu ini merupakan akses menuju koridor yang menjadi jalan menuju ruangan hakim. Akses ini merupakan akses terbatas yang hanya bisa diakses oleh Panitera, dan juga Hakim dari dalam ruang persidangan. Sehingga, pintu yang digunakan hanya 1 (satu) pintu untuk akses keluar ruangan.



Gambar 2.4-5 Pintu dan Jendela menuju ruang tunggu sidang

Pada Gambar 2.4-4 terlihat jendela dan pintu yang menghadap ke ruang tunggu persidangan. Pintu dan jendela yang menghadap ruang tunggu dibuat lebih terbuka dibanding dengan belakang zona hakim. Karena, selain digunakan sebagai sirkulasi utama dari ruang tunggu sidang menuju ruang sidang, jendela di bagian ini merupakan bukaan untuk cahaya masuk ke dalam ruang sidang.



Gambar 2.4-6 Hasil amatan Titik Lampu

Pada Gambar 2.4-6 terdapat titik-titik lampu hasil dari pengamatan. Lampu-lampu tersebut menggunakan rumah lampu, dengan lampu tabung. Saklar semua lampu dalam ruangan berada didekat pintu, dan akan tertutupi oleh pintu saat piontu terbuka. Jenis lampu bukan merupakan elemen yang diatur dalam Keputusan Ketua Mahkamah Agung. Sehingga, dalam proses pembuatannya tidak diperlukan spesifikasi khusus.

Dari semua aspek yang telah dilakukan survei oleh peneliti di ruang persidangan Pengadilan Negeri Yogyakarta, dapat disimpulkan bahwa aturan Keputusan Ketua Mahkamah Agung hanya mengatur mengenai cat dinding dan juga kusen dari ruang persidangan. Hal ini merupakan langkah penyeragaman pengadilan negeri di seluruh Indonesia.