

TUGAS AKHIR

GEOMETRIC SPATIAL TOYS



Disusun Oleh:

Octavially Santoso

62110003

PRODI DESAIN PRODUK

FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo no. 5-25.

Yogyakarta.

2015

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

GEOMETRIC SPATIAL TOYS

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

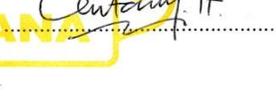
OCTAVIALLY SANTOSO

62.11.0003

Dalam Ujian Tugas Akhir Program Studi Desain Produk

Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Desain pada 12 Juni 2015.

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Winta Adhitia Guspara, S.T. (Dosen Pembimbing I)	1) 
2. Christmastuti Nur, S.Ds. (Dosen Pembimbing II)	2) 
3. R. Tosan Tri Putro, M.Sn. (Dosen Penguji I)	3) 
4. Centaury Harjani, S.Ds. (Dosen Penguji II)	4) 

Yogyakarta, 12 Juni 2015

Disahkan Oleh:



Dekan,


Dr. Ing., Wiyatiningsih, S.T., M.T., IAI.

Ketua Program Studi,


Ir. Eddy Christianto, M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir dengan judul:

GEOMETRIC SPATIAL TOYS

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada program studi Desain Produk, Fakultas Desain Produk dari Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya ilmiah di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa hasil Tugas Akhir ini adalah hasil plagiat atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi, yakni

Pencabutan Gelar Saya.

Yogyakarta, 8 Juni 2015



DUTA WACANA

Octavially Santoso

62.11.0003

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera,

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan rahmatNya yang melimpah sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir untuk mendapatkan gelar sarjana desain dengan baik dan tepat waktu. Tugas akhir ini berjudul permainan edukatif dengan menerapkan metode geospasial untuk mengoptimalkan kemampuan konsentrasi anak dibantu dengan pendekatan teori konstruktivisme dari *Vygotsky*.

Dalam menyelesaikan tugas akhir baik saat di lapangan maupun dalam menyelesaikan laporan tertulis, penulis telah banyak mendapat bantuan baik berupa gagasan, saran serta bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah mencurahkan berkat dan perlindunganNya agar penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu.
2. Kedua orang tua penulis, bapak Direktur Sugeng Santoso dan ibu Manager Yeniati yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk melanjutkan studi di Yogyakarta dan selalu memberikan dukungan yang sangat luar biasa.
3. Adik kandung penulis tersayang, Valonia Inge Santoso. Terima kasih atas semangat dan doanya untuk penulis.
4. Seluruh teman-teman penulis yang tergabung baik di Grup Malam (Hagia, Odel, Rudy), "Family" dan seluruh angkatan DP'11, yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat bagi penulis.
5. Para dosen Desain Produk, terlebih bagi para dosen pendamping penulis, yakni bapak Wintha Adhitia Guspara, S. T., dan ibu Christmatuti Nur, S.Ds., yang telah memberikan waktu untuk penulis dapat berdiskusi dan mendapat masukan yang terbaik.
6. Teman-teman kos Griya Putri Ayu, mbak Astrid dan mbak Dini yang setia menemani begadang ketika penulis dalam medan tempur, termasuk dalam menjaga asupan gizi penulis.

7. Para subyek penelitian penulis, Marvel, Michael dan Jonathan dan subyek-subyek penelitian lainnya yang turut serta membantu penulis dalam memilih dan menentukan konsep produk.
8. Seluruh pihak-pihak yang sudah ikut membantu dalam pembuatan produk ini yang tidak dapat penulis tulis satu per satu. Terima kasih atas waktu dan komitmen yang sudah dituangkan dalam proses pembuatan produk ini.

Yogyakarta, Juni 2015

Hormat Saya,

Octavially Santoso

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK.....	1
Bab 1 PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Pernyataan Desain.....	6
1.4 Tujuan dan Manfaat	6
1.5 Batasan Produk.....	6
1.6 Metode Desain.....	7
Bab 2 KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Teori Vygotsky.....	8
2.2 Prinsip Pembelajaran Vygotsky	9
2.3 Pengertian dari Teori Belajar Konstruktivisme.....	13
2.4 Konstruktivis Sosial	15
2.5 Kelebihan Teori Konstruktivis	16
2.6 Metode Analisa Geospasial	17
2.7 Kesimpulan Konstruktivisme dalam Pembelajaran	19
2.8 <i>Multiple Intellegences</i>	19
2.9 Permainan Sebagai Sarana Belajar Anak	20

2.9.1	Manfaat Bermain Bagi Anak	21
2.10	Syarat Mainan Edukasi Yang Cocok Untuk Anak.....	21
2.10.1	Antropometri Anak	22
2.11	Warna.....	23
Bab 3	KAJIAN PENGGUNA, PRODUK DAN LINGKUNGAN.....	25
3.1	Pengamatan Pertama	25
3.1.1	Kesimpulan Pengamatan Pertama.....	27
3.2	Pengamatan Kedua.....	28
3.2.1	Kesimpulan Pengamatan Kedua.....	29
3.3	Pengamatan Ketiga.....	29
3.3.1	Kesimpulan Pengamatan Ketiga.....	32
3.4	Analisa Sistem Kerja Permainan Mandiri.....	32
3.5	Analisa Prinsip Kerja Produk Non-Mandiri.....	34
Bab 4	KONSEP PRODUK.....	38
4.1	Rumusan Masalah	38
4.2	Design Brief	38
4.3	Tujuan Manfaat	39
4.4	Kriteria Produk.....	39
4.5	Pohon Tujuan	41
4.6	<i>Mood Board</i>	42
4.7	<i>Image Board</i>	43
Bab 5	PERWUJUDAN KARYA.....	44
5.1	Percobaan Model Pertama dengan Media Karton.....	44
5.2	Percobaan Model Kedua 3D	45
5.3	Percobaan Model Ketiga 2D dengan Ketebalan	47
5.4	Percobaan Mengenai Peraturan Permainan.....	52

5.5	Kesimpulan.....	53
5.6	Blocking-Zoning Produk.....	54
5.7	Sketsa	56
5.8	Gambar Teknik.....	60
5.9	Gambar Produk	65
	5.9.1 <i>Packaging</i>	66
Bab VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
6.1	Kesimpulan.....	67
6.2	Saran.....	67
LAMPIRAN.....		69
DAFTAR PUSTAKA		74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Permainan Geometri Non-Digital.....	4
Gambar 1.2 Contoh Permainan Konstruktivitas	5
Gambar 2.1 Penerapan Teori Vygotsky di dalam kelas	8
Gambar 2.2 PPDAC (<i>Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions</i>)	18
Gambar 2.10 Antopomteri Anak	23
Gambar 3.1 Subyek sedang menggambar peta	26
Gambar 3.2 Hasil Gambaran Peta Dari Rumah Menuju Taman Pintar	26
Gambar 3.3 Gambaran Lokasi yang sebenarnya ke Taman Pintar	26
Gambar 3.4 Foto Subyek Penelitian 2 (Livia)	28
Gambar 3.5 Foto Subyek Penelitian 3 (Michael, Jonathan)	29
Gambar 3.6 Foto Michael dan Jonathan di Wisata Bermain	30
Gambar 3.7 Foto Jonathan dengan <i>gadget</i>	31
Gambar 4.5 Pohon Tujuan	41
Gambar 4.6 <i>Mood Board</i>	42
Gambar 4.7 <i>Image Board</i>	43
Gambar 5.1 Subyek sedang menyusun potongan model 1	44
Gambar 5.2 Subyek dengan Hasil Karyanya	45
Gambar 5.3 Subyek Mengamati Komponen Model Kedua	46
Gambar 5.4 Subyek yang Kembali Fokus ke Model Pertama	46
Gambar 5.6 Produk Mainan Berbahan Kayu	47
Gambar 5.7 Bentuk Pesawat Terbang yang Dibuat	48
Gambar 5.8 Nenek Marvel yang Juga Ikut Bermain	48
Gambar 5.9 Bandara yang Dibangun Oleh Marvel	49
Gambar 5.10 Istana yang Dibangun oleh Nenek	49

Gambar 5.10 Foto hasil dan Proses Pembuatan oleh Ella	50
Gambar 5.11 Kamera yang dibuat oleh Ella	50
Gambar 5.12 Subyek orang dewasa sedang mencoba menyusun karya	51
Gambar 5.13 Hasil karya subyek orang dewasa	51
Gambar 5.14 Kezia dan Kayla sedang Bermain dan hasil karya yang dibuat	52
Gambar 5.6.1 Zonning Produk	54
Gambar 5.6.2 Blocking Produk	55
Gambar 5.7.1 Sketsa <i>packaging</i> 1	56
Gambar 5.7.2 Sketsa <i>packaging</i> 2	57
Gambar 5.7.3 Sketsa <i>packaging</i> dalam	58
Gambar 5.7.4 Sketsa isi komponen	59
Gambar 5.7.5 Sketsa isi komponen	5
Gambar 5.8.1 Gambar Teknik <i>Packaging</i> (terbuka)	61
Gambar 5.8.2 Gambar Teknik <i>Packaging</i> (tertutup)	60
Gambar 5.8.3 Gambar Teknik Elemen <i>part</i> 1	61
Gambar 5.8.4 Gambar Teknik Elemen <i>part</i> 2	62
Gambar 5.8.5 Spons Pembatas	63
Gambar 5.9 Foto Produk Jadi	64
Gambar 5.12.2 Pola <i>Packaging</i> Produk	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.10 Antropometri Tangan Anak	23
Tabel 3.4 Analisa Sistem Kerja Permainan Mandiri	33
Tabel 3.5 Analisa Prinsip Kerja Produk Non-Mandiri	34

©UKDWN

ABSTRAK

Sudah bukan hal yang baru lagi jika melihat anak sekolah dasar menentang gadget mahal untuk menghabiskan waktunya. Aktifitas di luar rumah pun semakin berkurang, sehingga anak akan mengalami ketergantungan terhadap teknologi dan kesadaran terhadap lingkungan semakin hilang. Perkembangan teknologi memang tidak bisa di cegah atau pun di hindari. Peralihan zaman sudah sewajarnya mengalami perkembangan, tetapi memberi keleluasaan pada anak akan kemudahan teknologi juga bisa berdampak buruk bagi pertumbuhan mereka.

Dalam menghadapi tantangan kehidupan modern di abad-21 ini, kreativitas dan kemandirian sangat diperlukan untuk mampu beradaptasi dengan berbagai tuntutan. Kreativitas sangat diperlukan dalam hidup ini dengan beberapa alasan antara lain: pertama; kreativitas memberikan peluang bagi individu untuk mengaktualisasikan dirinya, kedua; kreativitas memungkinkan orang dapat menemukan berbagai alternatif dalam pemecahan masalah, ketiga; kreativitas dapat memberikan kepuasan hidup, dan keempat; kreativitas memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya. Dari segi kognitifnya, kreativitas merupakan kemampuan berfikir yang memiliki kelancaran, keluwesan, keaslian, dan perincian. Sedangkan dari segi afektifnya, kreativitas ditandai dengan motivasi yang kuat, rasa ingin tahu, tertarik dengan tugas majemuk, berani menghadapi resiko, tidak mudah putus asa, menghargai keindahan, memiliki rasa humor, selalu ingin mencari pengalaman baru, menghargai diri sendiri dan orang lain, dan sebagainya.

Anak-anak dalam masa perkembangannya membutuhkan banyak kegiatan untuk mengasah kemampuan mereka. Bagi anak-anak sekolah dasar penggunaan internet yang kurang proporsional dapat mengabaikan peningkatan kemampuan yang bersifat manual seperti menulis tangan, menggambar, berhitung, dan lainnya yang membutuhkan kemampuan konsentrasi anak dalam mengolah informasi dalam membaca dan mengenali huruf (<http://www.kizzio.com/222-perkembangan-teknologi-komputer.htm>). Kemampuan berkonsentrasi yang baik salah satunya juga dapat dilihat dari anak mampu memahami ruang dan berkomunikasi dengan baik. Hal ini,

disebabkan oleh karena anak yang sudah terbiasa berhadapan dengan permainan *digital* akan memiliki tingkat pemahaman spasial dan sosialisasi yang rendah (Nevy, 2014).

Menurut Nevy, seorang psikolog anak (2014) mengatakan bahwa keruangan atau kemampuan spasial anak akan menentukan sampai sejauh mana anak mampu menganalisa suatu obyek. Metode pembelajaran geospasial yang merupakan gabungan dari pemahaman spasial yang dibantu oleh pemahaman geometri ini akan lebih membantu anak dalam menganalisa sebuah obyek berdasarkan ukuran, bentuk dan jarak antar bidang.

Selain itu, geospasial akan membantu anak mempelajari banyak hal, seperti memahami geometri melalui media permainan yang menarik. Teori konstruktivis *Vygotsky* yang mengedepankan akan pengalaman akan membuka pola pikir anak untuk selalu mencari tau. Teori ini juga memiliki poin bagaimana anak mampu memvisualisasikan apa yang ada di pikirannya. Dalam hal ini, anak dilatih bagaimana berkomunikasi dengan baik. Ketika anak mulai tekun untuk mencari informasi, maka kemampuan konsentrasi anak secara tidak langsung sudah dilatih.

Penerapan geospasial dapat direalisasikan melalui bantuan *scaffolding* yang dijelaskan pada teori *Vygotsky*. *Scaffolding* ini akan membantu dalam membuka pola pikir anak dalam memecahkan masalah secara mandiri. Anak diharapkan mampu untuk menganalisa penyebab-penyebab anak mengalami kegagalan dan mengetahui letak kesalahannya.

Kata Kunci: Teori Konstruktivisme Vygotsky, Geospasial, Geometri

ABSTRAK

Sudah bukan hal yang baru lagi jika melihat anak sekolah dasar menentang gadget mahal untuk menghabiskan waktunya. Aktifitas di luar rumah pun semakin berkurang, sehingga anak akan mengalami ketergantungan terhadap teknologi dan kesadaran terhadap lingkungan semakin hilang. Perkembangan teknologi memang tidak bisa di cegah atau pun di hindari. Peralihan zaman sudah sewajarnya mengalami perkembangan, tetapi memberi keleluasaan pada anak akan kemudahan teknologi juga bisa berdampak buruk bagi pertumbuhan mereka.

Dalam menghadapi tantangan kehidupan modern di abad-21 ini, kreativitas dan kemandirian sangat diperlukan untuk mampu beradaptasi dengan berbagai tuntutan. Kreativitas sangat diperlukan dalam hidup ini dengan beberapa alasan antara lain: pertama; kreativitas memberikan peluang bagi individu untuk mengaktualisasikan dirinya, kedua; kreativitas memungkinkan orang dapat menemukan berbagai alternatif dalam pemecahan masalah, ketiga; kreativitas dapat memberikan kepuasan hidup, dan keempat; kreativitas memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya. Dari segi kognitifnya, kreativitas merupakan kemampuan berfikir yang memiliki kelancaran, keluwesan, keaslian, dan perincian. Sedangkan dari segi afektifnya, kreativitas ditandai dengan motivasi yang kuat, rasa ingin tahu, tertarik dengan tugas majemuk, berani menghadapi resiko, tidak mudah putus asa, menghargai keindahan, memiliki rasa humor, selalu ingin mencari pengalaman baru, menghargai diri sendiri dan orang lain, dan sebagainya.

Anak-anak dalam masa perkembangannya membutuhkan banyak kegiatan untuk mengasah kemampuan mereka. Bagi anak-anak sekolah dasar penggunaan internet yang kurang proporsional dapat mengabaikan peningkatan kemampuan yang bersifat manual seperti menulis tangan, menggambar, berhitung, dan lainnya yang membutuhkan kemampuan konsentrasi anak dalam mengolah informasi dalam membaca dan mengenali huruf (<http://www.kizzio.com/222-perkembangan-teknologi-komputer.htm>). Kemampuan berkonsentrasi yang baik salah satunya juga dapat dilihat dari anak mampu memahami ruang dan berkomunikasi dengan baik. Hal ini,

Bab 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan pembangunan yang semakin pesat dari tahun ke tahun membuat para orang tua juga merasa harus menyesuaikan perkembangan anaknya agar tidak dicap ketinggalan *trend* oleh lingkungan. Sudah bukan hal yang baru lagi jika melihat anak sekolah dasar menentang *gadget* mahal untuk menghabiskan waktunya. Aktifitas di luar rumah pun semakin berkurang, sehingga anak akan mengalami ketergantungan terhadap teknologi dan kesadaran terhadap lingkungan semakin hilang.

Perkembangan teknologi memang tidak bisa di cegah atau pun di hindari. Peralihan zaman sudah sewajarnya mengalami perkembangan, tetapi memberi keleluasaan pada anak akan kemudahan teknologi juga bisa berdampak buruk bagi pertumbuhan mereka. Masa kanak kanak adalah masa pencarian jati diri dan penyesuaian terhadap lingkungan. Banyak para orang tua yang merasa bangga apabila anak nya unggul dan piawai dalam mengoperasikan teknologi. Ini jelas pemahaman yang salah, orang tua berperan penting untuk masa depan mereka.

Padahal, bagi anak-anak sekolah dasar penggunaan internet yang kurang proporsional dapat mengabaikan peningkatan kemampuan yang bersifat manual seperti menulis tangan, menggambar, berhitung, dan lainnya. Hal ini, mengakibatkan perlu adanya fasilitas penyeimbang untuk mengurangi dampak negatif *gadget* pada anak. Salah satu dampak negatif yang didapat dari permainan *digital* seperti kurangnya kemampuan spasial dan komunikasi.

Kebutuhan untuk menyeimbangkan kecerdasan anak yang telah terbiasa dengan permainan *digital* perlu dipertimbangkan bagi tumbuh kembang anak. Anak 6-9 tahun masih membutuhkan fasilitas untuk meningkatkan semua kecerdasan yang ada pada diri mereka yang semuanya membutuhkan kemampuan konsentrasi untuk membagi dan memilah setiap informasi yang diterima.

Teori konstruktivis *Vygotsky* (1960) dapat digunakan sebagai acuan anak dan para pendamping untuk memberikan informasi. Proses anak mendapat informasi juga dapat ditunjang dengan adanya *metode analisa geospasial* tentang bagaimana anak seharusnya berpikir ketika menghadapi suatu masalah (tantangan yang dianggap baru oleh anak) berdasarkan pengetahuan yang sudah diketahui sebelumnya. Pemahaman keterampilan ini dituangkan melalui produk permainan geometri yang diharapkan mampu membantu anak dalam menganalisa ukuran dan bentuk. Sebagaimana dikatakan oleh Nevy, 2014 pembelajaran akan spasial membantu anak dalam menganalisa dan mengolah pola pikir anak ketika menghadapi suatu masalah dengan maksud agar anak akhirnya mampu memecahkan masalahnya secara mandiri.



Gambar 1.1

Permainan Geometri Non-Digital

Sumber:

<https://duniainmainanak.files.wordpress.com/2012/03/city-blocks-26x21x31.jpg>

Produk yang berkaitan dengan keterampilan spasial yang ada di pasaran masih banyak yang berbentuk *digital*, yang dilakukan tanpa adanya bentuk nyata dari produk dan seperti penggunaan permainan *digital* justru akan mengakibatkan turunnya kemampuan konsentrasi anak. Hal inilah yang menjadi kesempatan untuk dapat membuat sarana pengajaran spasial dengan permainan non-*digital* karena dengan produk nyata, anak dapat merasakan dan berinteraksi secara langsung. Selain itu, belum ada sarana melatih spasial yang juga diimbangi dengan kepentingan kecerdasan yang lainnya, seperti linguistik dan logika matematika.

De Smith and Goodchild menjelaskan bahwa anak diharapkan mampu menganalisa secara *geospasial* yang dijelaskan melalui PPDAC (*problem, plan, data, analysis dan conclusions*). Metode PPDAC akan mendorong anak untuk mampu merefleksikan diri tentang apa yang telah terjadi sehingga anak mampu belajar dari pengalaman yang telah dimiliki oleh mereka.

Mengasah setiap potensi dalam diri anak sejak dini sangat dibutuhkan agar anak dapat hidup sesuai dengan bakat dan minatnya di kemudian hari. Kemampuan anak untuk mampu menata kembali pola pikir mereka untuk menghadapi suatu masalah diharapkan mampu diterapkan oleh anak-anak sejak dini, termasuk di dalamnya kemampuan anak untuk dapat menganalisa kesalahan dan memberikan solusi atas masalahnya membuatnya mampu merefleksikan setiap hal yang telah diterima. Kemampuan anak untuk dapat menganalisa akan segala sesuatu yang terjadi, membantu anak dalam proses belajarnya.

Anak pada usia 7 tahun akan mampu berkonsentrasi dengan baik, seperti mampunya anak bersosialisasi dengan baik kepada sesama (Isti Yuni, 2014). Mereka juga sudah mulai memahami untuk membaca dan menulis kata per kata dengan baik. Namun, hal yang terjadi pada subyek penelitian berbeda. Livia yang baik pada bidang akademik (membaca dan menulis) ternyata lemah dalam bidang spasial (kesulitan memahami ruang). Sedangkan Jonathan lemah pada bidang akademik, termasuk membaca dan menulis namun, ia baik pada spasial yang berkaitan dengan kecerdasan kinestetik. Hal ini dibuktikan oleh adanya *Extreme Male Brain Theory* yang mengatakan bahwa anak laki-laki akan lebih baik dalam hal menganalisa dan olah tubuh (kinestetik) dibandingkan dengan anak perempuan yang lebih perasa dan logika dasar (lingustik) dan kebudayaan orang tua yang lebih perhatian terhadap perkembangan anak perempuan dibandingkan anak laki-laki menjadi kemungkinan faktor mengapa Livia lebih baik dalam lingustik dibandingkan Jonathan. Dan sebaliknya, Jonathan yang lebih baik dalam bidang kinestetik dibandingkan Livia.



Gambar 1.2

Contoh Permainan
Konstruktivitas Bagi Anak

Sumber:

<http://previews.123rf.com/images/oksun70/oksun701208/oksun70120800105/14901766-kid-playing-toy-blocks-isolated-on-white-background-Stock-Photo.jpg>

Maka, anak membutuhkan fasilitas yang membantunya untuk memenuhi kebutuhan penyeimbang dari berbagai kecerdasannya. Salah satunya, melalui adanya produk yang melatih spasial sekaligus menunjang kemampuan komunikasi. Produk nantinya membutuhkan *stake holder* (orang tua) ketika digunakan oleh anak-anak sebagai pendamping yang diharapkan memberikan informasi yang dibutuhkan oleh anak-anak. Selain itu, produk harus difungsikan

dengan jumlah minimal 2 orang. Selain itu, produk tetap mempertimbangkan kebutuhan anak-anak yang imajinatif, kreatif dan kompetitif.

Adapun produk akan mengikuti Standart Nasional Indonesia mengenai permainan anak-anak, seperti bahan bahan mainan selayaknya dirancang dan dibuat untuk memenuhi kebersihan, guna mencegah adanya resiko infeksi, kontaminasi, mudah tertelan serta harus bebas dari kuman. Selain itu, mengurangi sudut lancip yang mudah dijangkau oleh anak-anak sehingga aman ketika digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana membuat produk yang dapat melatih kemampuan spasial sekaligus sosialisasi bagi anak 6-9 tahun?
- 1.2.2 Bagaimana membuat produk yang mampu menyeimbangkan kecerdasan anak?

1.3 Pernyataan Desain

Permainan edukatif spasial dan geometri bagi anak usia 6-9 tahun di dalam rumah untuk mengoptimalkan kemampuan konsentrasi anak melalui metode konstruktivisme *Vygotsky*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari produk nantinya diharapkan mampu:

- Mengajarkan anak untuk mampu memahami kondisi sekitar; memahami ruang (spasial)
- Mengkonstruksi pola pikir anak untuk mampu menyelesaikan masalahnya sendiri
- Mengoptimalkan kemampuan konsentrasi anak-anak

Manfaat:

- Kemampuan konsentrasi untuk menerima informasi meningkat.
- Anak mampu memberikan solusi secara mandiri terhadap masalahnya
- Menyeimbangkan kecerdasan anak
- Meminimalisir dampak negatif dari penggunaan permainan *digital*

1.5 Batasan Produk

- 1.5.1 Lokasi : Rumah
- 1.5.2 Penempatan : Indoor

- 1.5.3 Sekmen Pasar : Masyarakat kelas sosial menengah ke atas
- 1.5.4 Pengguna : Anak-anak usia 6-9 tahun
- 1.5.5 Perilaku Pengguna : Penggunaan Manual yang mengharuskan anak-anak untuk mengoperasikannya sendiri.
- 1.5.6 Kebutuhan Pengguna : Kebutuhan melatih keterampilan geospasial melalui bentuk-bentuk geometri berdasarkan teori konstruktivis *Vygotsky* dengan adanya bantuan dari orang tua sebagai *stake holder* terdekat dan membutuhkan pemain minimal 2 orang dengan jumlah komponen 100 buah pada setiap paketnya.

1.6 Metode Desain

- Penelitian kualitatif (etnografi)
Penelitian dilakukan terhadap anak yang dianggap mewakili perilaku yang ingin diteliti, yaitu anak perempuan yang memiliki kemampuan spasial rendah dan anak laki-laki yang memiliki kemampuan sosialisasi rendah dengan cara mengamati kehidupan sehari-hari anak. Untuk mendapatkan permasalahan dan jawabannya, penelitian melalui berbagai tahapan seperti:
 - Studi lapangan
Mengamati perilaku subyek penelitian di lingkungan yang biasa dihadapinya
 - Studi pustaka
Mencari informasi dan pengetahuan dari literatur yang dibutuhkan untuk mengetahui dan memahami permasalahan dan cara-cara penyelesaiannya.
 - Wawancara dengan subyek penelitian
Mencari informasi mengenai pendapat atau alasan subyek penelitian terhadap suatu kejadian yang dialaminya.
 - Wawancara dengan ahli.
Mencari informasi dan pengetahuan dari ahli yang mengerti dan berpengalaman terhadap suatu masalah untuk mengetahui penyebab serta solusi permasalahannya.
- Eksperimen kelayakan fungsi produk:
Eksperimen dilakukan untuk menguji apakah produk dapat digunakan oleh pengguna dan berfungsi seperti yang diharapkan.

Bab 5

PERWUJUDAN KARYA

5.1 Percobaan Model Pertama dengan Media Karton

Model pertama, menggunakan media kertas karton. Prinsip *scaffolding* diterapkan melalui beberapa celah yang digunakan agar anak memiliki *sense of number*. Karton berbentuk



Gambar 5.1

Subyek sedang mencoba menyusun karton

Sumber: Dokumentasi Pribadi

lingkaran berdiameter 4cm ini diberikan kepada subyek pengamatan Marvel (7 tahun) dengan harapan subyek mampu menyusun karton-karton tersebut menjadi sesuatu sesuai dengan imajinasinya. Sistem permainan yang menggabungkan satu dengan yang lainnya menggunakan sistem permainan *tazoz* yang sudah ada sebelumnya. Jika *tazoz* hanya memiliki 5 celah pada setiap *tazoz*, pada percobaan ini menggunakan 1-9 celah.

Awalnya, subyek merasa bingung tentang apa yang harus dilakukan terhadap karton-karton tersebut sebelum akhirnya, ia memutuskan untuk membentuk sebuah matahari dari rangkaian karton yang akan dibentuk nantinya.

Beberapa poin ditemukan ketika subyek mulai menggunakan model ini. Pertama, karton dirasa terlalu tipis sehingga subyek sulit menggenggam karton.

Pemberian celah yang terlalu pendek juga menyulitkan subyek untuk menyusun antar karton satu dengan karton lainnya. Selain itu, subyek merasa bahwa pemberian celah hingga 9 dianggap terlalu banyak dan justru mengurangi kekokohan bentuk yang nantinya dihasilkan. Celah dari 2 hingga 5 dirasa paling sesuai.

Dari yang semula subyek berencana membentuk matahari, ia mengubah menjadi bentuk keranjang karena melihat antar celah satu dengan yang lain mampu disambung menjadi satu. Peranan *stakeholder* ketika menyusun karton-karton diperlukan untuk mengarahkan subyek tentang bagaimana fungsi dari celah dan memberikan gambaran akan apa yang nantinya dapat dibentuk.

Pada percobaan model pertama, memiliki nilai positif bahwa anak akan mampu mengolah komponen produk menjadi sesuai dengan imajinasi mereka. Bentuk dan ukuran yang mudah dipahami oleh anak memungkinkan anak untuk dapat menggunakannya secara baik dan aman tanpa takut produk justru melukai anak jika dimainkan tanpa pengawasan orang tua secara intensif.

Hanya saja, percobaan model ini dirasa sangat sederhana karena bentuk yang dihasilkan tidak mampu berdiri dengan baik. Sehingga anak harus memegang produk secara terus menerus. Selain itu, produk yang memiliki banyak celah justru menambah kemungkinan produk yang tidak kokoh.

5.2 Percobaan Model Kedua 3D

Percobaan kedua, dibantu dengan menggunakan media malam dan sedotan. Prinsip yang digunakan sama dengan model pertama, yaitu mengenalkan akan *sense of number* bagi anak-anak. Model menggunakan malam yang berwarna-warni untuk menarik perhatian anak-anak. Adapun ukuran yang digunakan kisaran antara 3-5cm setiap komponennya.



Gambar 5.2

Subyek yang menunjukkan hasil susunannya menjadi keranjang

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5.3

Subyek Mengamati Komponen Model

Sumber: Dokumentasi Pribadi

subyek merasa kesulitan untuk menentukan bentuk apa yang akan dibuat.

Beberapa menit kemudian, subyek justru kembali pada model pertama, ia mengambil kembali model pertama dan mulai mengotak-atiknya kembali. Pemilihan warna malam yang warna-warni justru mengalihkan perhatian anak yang harusnya ke sedotan menjadi ke malam.

Kelebihan dari percobaan kedua ini adalah mampu menarik perhatian anak lewat pemilihan warna yang cerah. Namun, pemilihan warna yang sangat beragam justru akan menyebabkan anak menjadi salah fokus. Pemilihan warna yang dominan dan beragam juga harus menjadi poin yang harus diperhatikan. Selain itu, model yang menggunakan bahan yang tidak keras akan memberikan kesan aman bagi anak-anak.

Model diujikan kepada subyek yang sama dengan percobaan pertama, Marvel (7 tahun). Ketika dihadapkan dengan model ini, ia lebih banyak untuk mengotak-atik letak sedotan yang sebenarnya sudah terpasang di atas malam. Subyek juga masih belum memahami bagaimana komponen-komponen yang ada dapat disusun dengan baik.

Ketika ditanya, subyek menjelaskan bahwa percobaan model pertama dianggap lebih baik. Hal ini, disebabkan karena pada model kedua komponen yang sudah ada dirasa sudah terlalu “ramai” dan “penuh”.

Sehingga,



Gambar 5.4

Subyek yang Kembali Fokus ke Model Pertama

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Seperti yang sudah disinggung sebelumnya, kelemahan dari percobaan ini adalah anak yang merasa kesulitan dalam menyusun setiap komponennya. Hal ini disebabkan oleh karena komponen yang dirasa sudah terlalu “penuh” dan “ramai”. Padahal, bentuk 3D ini dapat memudahkan anak dalam mengotak-atik bentuk komponen yang diinginkan karena menggunakan bahan yang mudah dilepas-pasang.

5.3 Percobaan Model Ketiga 2D dengan Ketebalan

Percobaan ketiga menggunakan media akrilik. Bahan ini dipilih karena bahan dinilai akan lebih menarik perhatian pengguna daripada media karton karena karton tidak memiliki kemampuan untuk dapat disusun. Akrilik dipilih dengan alasan bahwa akrilik mampu disusun



Gambar 5.5

Produk Mainan yang Berbahan Kayu

Sumber:

Dokumentasi Pribadi

meskipun menggunakan bentuk-bentuk 2D. Bentuk 2D dengan ketebalan ini dipilih karena 3D yang pernah dicoba sebelumnya yang justru membatasi kreativitas anak menjadikan bentuk 3D tidak digunakan.

Model ketiga ini, menggunakan akrilik dengan ketebalan 0,8cm, warnanya yang transparan membuatnya terlihat lebih modern dan *eye catching*. Prinsip dari model ketiga ini menggunakan prinsip puzzle rumah-rumahan yang biasa digunakan oleh anak-anak yang berbahan kayu.

Adapun bentuk-bentuk yang dipakai pada model ketiga ini menggunakan bentuk-bentuk geometri, seperti lingkaran, persegi, persegi panjang, trapesium, segitiga, jajaran genjang, setengah lingkaran dengan ukuran antara 0,5-6cm.

Model ketiga diuji coba oleh Marvel kembali. Marvel setiap sorenya menonton televisi bersama neneknya di toko, maka uji coba kemarin(15/4) juga termasuk dalam menguji peraturan permainan. Permainan dilakukan oleh 2 orang, yaitu Marvel dan neneknya. Kedua pemain bermain dengan mengambil setiap komponen (dipilih acak oleh pengguna) secara bergantian.

Marvel merasa sangat antusias dengan bahan akrilik yang dianggapnya sangat menarik jika dipegang. Ia dapat melihat tangannya sendiri secara transparan. Setelah memiliki banyak partikel,



Gambar 5.6

Bentuk pesawat terbang yang dibuat

Sumber: Dokumentasi Pribadi

dari partikel yang lain.

Lalu, Marvel menumpuk lingkaran dengan lingkaran, trapesium dengan trapesium dan diletakkan di sebelah pesawat yang ia buat sebelumnya. Ketika ditanya, Marvel menjawab bahwa itu ada tempat cadangan ban dan sayap pesawat diletakkan.

Nenek Marvel yang menderita thremor mengalami kesulitan dalam menyusun setiap partikelnya. Namun, Marvel justru melihatnya sebagai peluang agar dirinya mampu mendirikan lebih banyak lagi karena neneknya yang belum menyatakan selesai.

Marvel melanjutkan karyanya dengan menyusun persegi dan setengah lingkaran mengitari wilayah depan pesawat terbang yang telah dibuatnya. *Stake holder* secara aktif menanyakan setiap aktivitas Marvel. Hal ini, ditujukan agar Marvel berani mengungkapkan apa yang menjadi tujuannya. Peran *stake holder* sangat diperlukan bagi anak agar anak mampu memvisualkan apa yang ada di dalam pikirannya.

Dalam prosesnya meletakan persegi mengitari pesawat, Marvel menceritakan bahwa ia sedang membangun sebuah bandara lengkap dengan lampu-lampu yang membuat bandara tetap terang meskipun sudah malam hari. Marvel juga menambahkan bahwa pesawat yang ada di

Marvel mulai untuk menyusun setiap partikelnya. Sampai akhirnya, Marvel menentukan bahwa ia akan membuat sebuah pesawat terbang.

Pesawat terbang yang ia bangun akhirnya jadi, sementara neneknya sedang membuat sebuah istana. Melihat neneknya yang membuat sebuah istana, membuat *stake holder* (ibu Marvel) memancing Marvel untuk juga membangun hal-hal lain



Gambar 5.7

Nenek Marvel yang Juga Ikut Bermain

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5.8

Bandara yang dibangun oleh Marvel

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tak lama setelah karya Marvel selesai, nenek Marvel juga menyatakan selesai dalam membangun istananya. Dalam prosesnya, akrilik yang sudah disusun jatuh berkali-kali karena tidak stabilnya daya genggam nenek Marvel, sehingga nenek Marvel menggunakan media bantuan, yaitu pinset untuk membantunya menggendong setiap partikelnya.

Model yang sama, diujikan juga kepada Ella (9 tahun) (21/4). Berbeda dengan Marvel, Ella lebih memilih untuk membangun bangunan besar terlebih dahulu sebelum menentukan obyek apa yang ada di dalamnya. Hal ini dianggap sah karena *scaffolding* yang sesuai dengan perbedaan pola pikir anak.

Ella lebih memilih untuk membangun sebuah rumah sederhana. Lalu, memberikan tambahan pohon dan kamera yang ada tak jauh dari rumahnya. Ketika ditanya untuk apa fungsi dari kamera, Ella mengatakan bahwa rumah itu sedang difoto.

dalam bandara hanya satu karena pesawat yang lainnya sedang beroperasi. Terlihat bahwa Marvel menggunakan kreativitasnya dalam menganalisa semua yang telah ia lakukan.

Jika dilihat dari jumlah partikel yang dibutuhkan, nenek Marvel lebih memilih untuk menggunakan sedikit partikel. Selain itu, nenek Marvel lebih membuka peluang bagi Marvel untuk menukar apa yang telah diambilnya ketika Marvel ternyata juga membutuhkan partikel tersebut.



Gambar 5.9

Istana yang Dibangun oleh Nenek

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5.10

Foto hasil dan proses pembuatan oleh Ella



Gambar 5.11

Kamera yang dibentuk oleh Ella

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Waktu yang dibutuhkan Ella jauh lebih singkat jika dibandingkan oleh Marvel. Ella cenderung bertanya terlebih dahulu tentang apa yang akan dibuatnya. Maka, peran *stake holder* (kakaknya) justru memberikan arahan bahwa apapun yang nantinya dibangun baik dan tidak salah, sehingga Ella bebas untuk menentukan pilihan obyek apa yang akan dibuat.

Dari model ini, dapat dilihat bahwa pemilihan bahan akrilik dianggap paling menarik jika difungsikan untuk dijadikan sumber kreativitas anak. Anak mampu menganalisa bentuk yang dapat digunakan untuk bentuk yang akan dibuat.

Hal yang perlu diperhatikan adalah sudut tajam yang dimiliki oleh akrilik.

Pengamplasan secara perlahan dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi resiko adanya tangan anak yang terluka akibat tajamnya akrilik.

Permainan ini juga harus memiliki daya tarik bagi orang dewasa agar orang dewasa mampu menjadi *stake holder* dengan baik. Oleh karena itu, model ini juga diujikan kepada beberapa orang dewasa.



Gambar 5.12

Bu Risma sedang mencoba menyusun; kanan: hasil jadi (kastil)



Gambar 5.13

Hasil lain dari 2 mahasiswa

(Rumah dan Istana)

Dokumentasi Pribadi

Percobaan dilakukan di Fakultas Arsitek dan Desain (9/5), yang dimainkan oleh 3 orang sekaligus. Dengan menggunakan prinsip permainan yang sama, pemain mencoba menyusun sebuah obyek.

Dari percobaan ini, dapat dilihat bahwa orang dewasa juga merasa tertarik dengan jenis permainan model ini. Prinsip dari permainan yang mudah dipahami memungkinkan pengguna dapat berkreasi dan berimajinasi. Terlihat, ketika banyak orang yang berhenti dan melihat apa yang sedang dilakukan oleh para subyek menunjukkan bahwa permainan memiliki daya tarik bagi orang dewasa pula.

5.4 Percobaan Mengenai Peraturan Permainan

Percobaan dilakukan kembali (12/5) oleh Kezia (7 tahun) dan Kayla (6 tahun). Kedua kakak-beradik ini bermain dengan dibantu oleh ibunya sebagai *stake holder*. Model permainan masih menggunakan akrilik transparan dengan ketebalan 0,8 cm. Pada awal permainan, subyek dapat mengikuti peraturan untuk mengambil komponen permainan secara bergantian dan satu per satu.

Namun, 15 menit kemudian peraturan tidak lagi berhasil. Kedua kakak beradik justru beradu cepat hanya untuk mendapatkan komponen sebanyak-banyaknya. Alhasil, Kezia yang lebih tua memiliki banyak komponen, sebaliknya Kayla hanya memiliki beberapa komponen. Dari percobaan ini dapat dikatakan bahwa peraturan yang hanya diterapkan secara lisan tidak optimal sehingga perlu adanya peraturan tulis atau peraturan yang dijalankan secara tidak sadar (contohnya menggunakan dadu).

Kezia akhirnya menentukan untuk membangun rumah yang selanjutnya ditingkatkan menjadi sebuah rumah lengkap dengan taman, kolam renang dan kolam ikan. Sementara Kayla, membangun sebuah rumah sederhana. Kebiasaan untuk mencontoh apa yang dilakukan Kezia, membuat Kayla menjadi egois karena selalu menginginkan apa yang diambil oleh Kezia. Padahal, komponen yang tersedia berjumlah terbatas. Peran *stake holder* menjadi sangat penting karena ketika salah satu pemain menjadi egois maka, *stake holder* berhak untuk membentuk peraturan baru seperti adanya sistem barter atau sistem membangun bersama yang harus berdasarkan kesepakatan oleh para pemain.



Gambar 5.14

Kezia dan Kayla sedang bermain-Hasil Karya Kezia

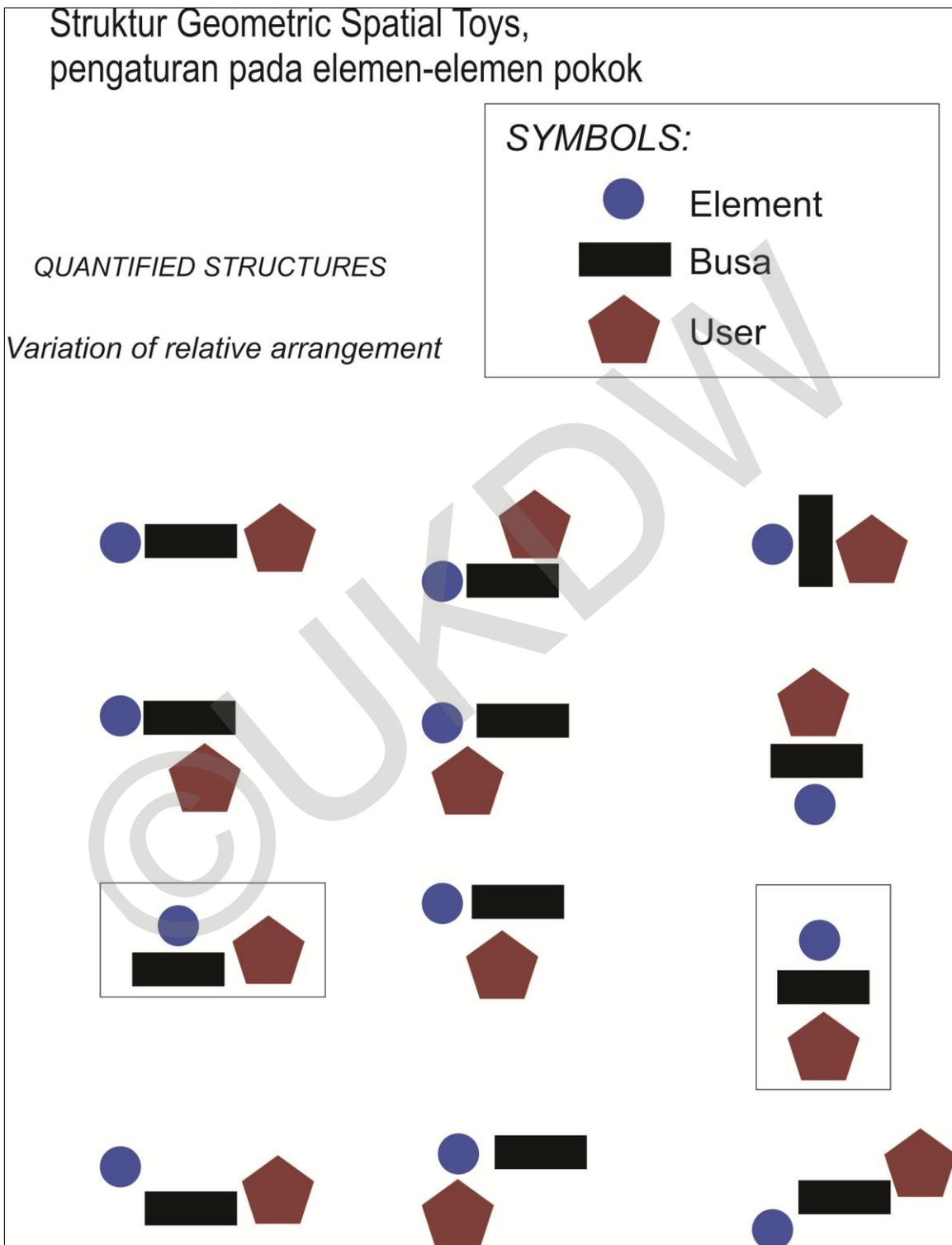
Sumber: Dokumentasi Pribadi

5.5 Kesimpulan

Dari beberapa kali percobaan model permainan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

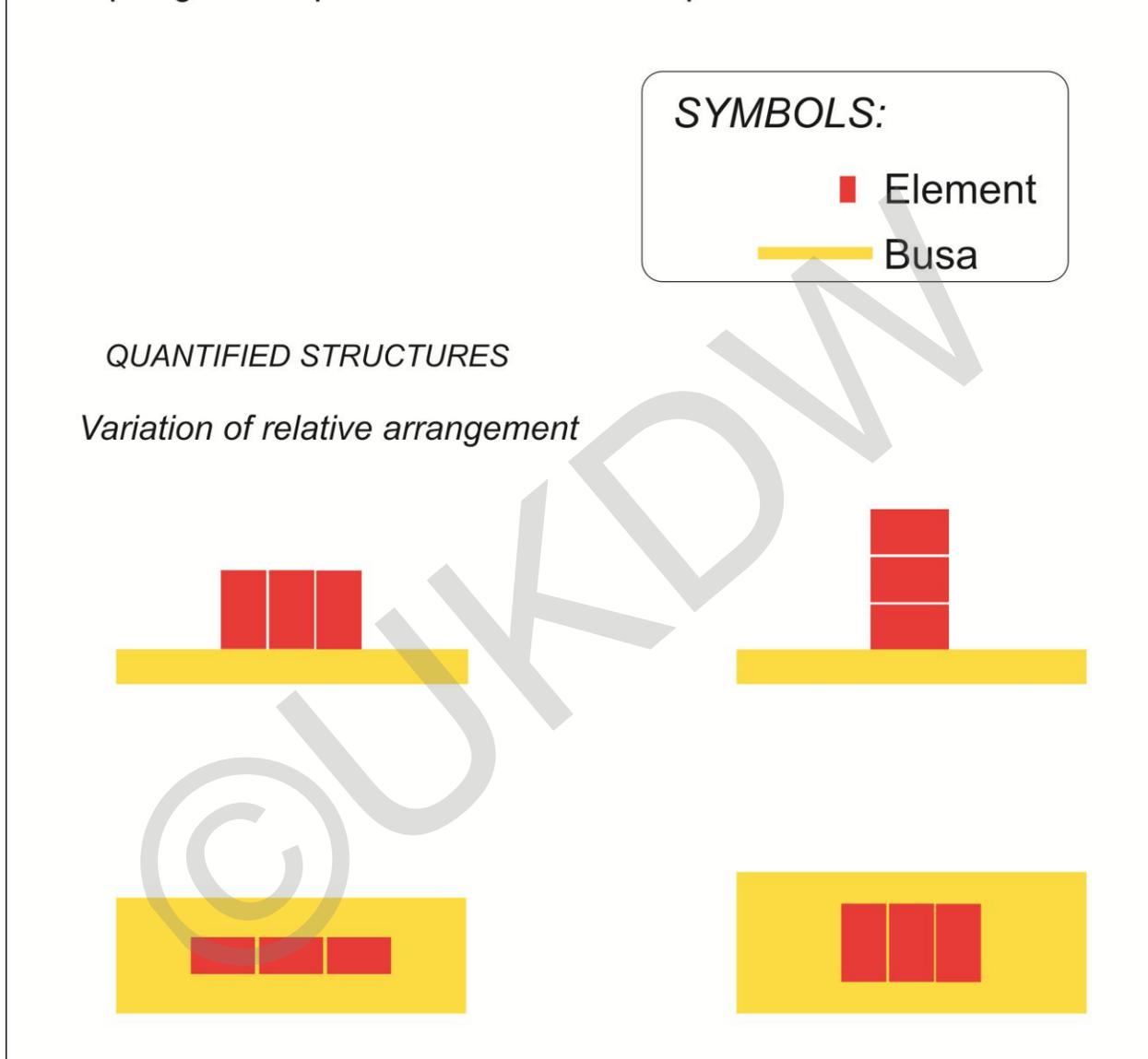
- a. Menggunakan bahan akrilik transparan (80% subyek anak-anak dan dewasa lebih menyukai transparan)
- b. Menggunakan bahan yang memiliki ketebalan 0,8cm. Dilatarbelakangi oleh kebutuhan bahan yang dapat dibangun sesuai dengan kreativitas anak dan tetap mewakili kebutuhan kompetitif dan analisa anak atas sebuah kegagalan yang dapat dilihat dari cara anak mampu mendirikan kembali bangunan yang tidak stabil; runtuh.
- c. Sistem *scaffolding* diterapkan oleh para *stake holder*. Pemain dapat membangun dari obyek secara sederhana terlebih dahulu dan diakhiri oleh obyek-obyek lain yang berhubungan atau pun sebaliknya.
- d. Peranan *stake holder* sangat penting untuk dapat melatih kemampuan analisa dan kreativitas anak. Mereka harus dapat “memancing” kemampuan bercerita anak atas apa yang sudah dilakukan.
- e. Perlunya kebutuhan peraturan permainan secara tulis maupun tindakan, sehingga pemain dapat mengikuti peraturan dengan baik.
- f. Adanya kebutuhan modern agar orang dewasa yang berperan sebagai *stake holder* merasa tertarik untuk mendampingi dan bermain bersama.
- g. Adanya instruksi bermain/tutorial bermain.
- h. Kebutuhan *packaging* yang mudah dipahami oleh pengguna anak-anak dan memiliki fungsi pengingat pada agar anak mampu memahami jika ada partikel yang hilang. Selain itu, kebutuhan anak untuk terbiasa menyimpan semua mainannya secara rapi dan aman.
- i. Ukuran *packaging* kira-kira 30x18x8cm dengan menggunakan warna dan bentuk yang sederhana namun, menarik perhatian anak.

5.6 Blocking-Zoning Produk



Gambar 5.6.1 Zoning Produk

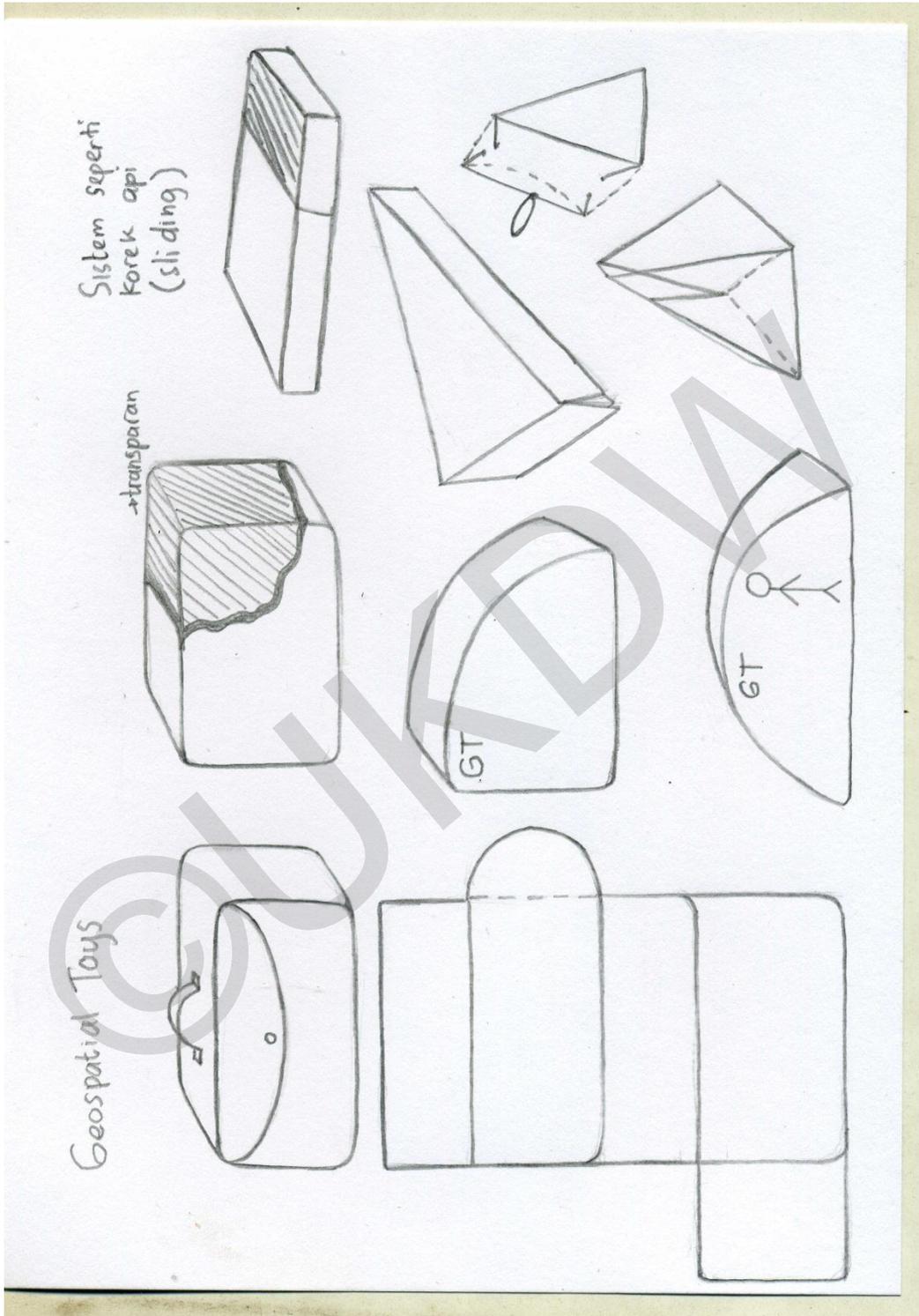
Struktur Geometric Spatial Toys, pengaturan pada elemen-elemen pokok



Gambar 5.6.2 *Blocking* Produk

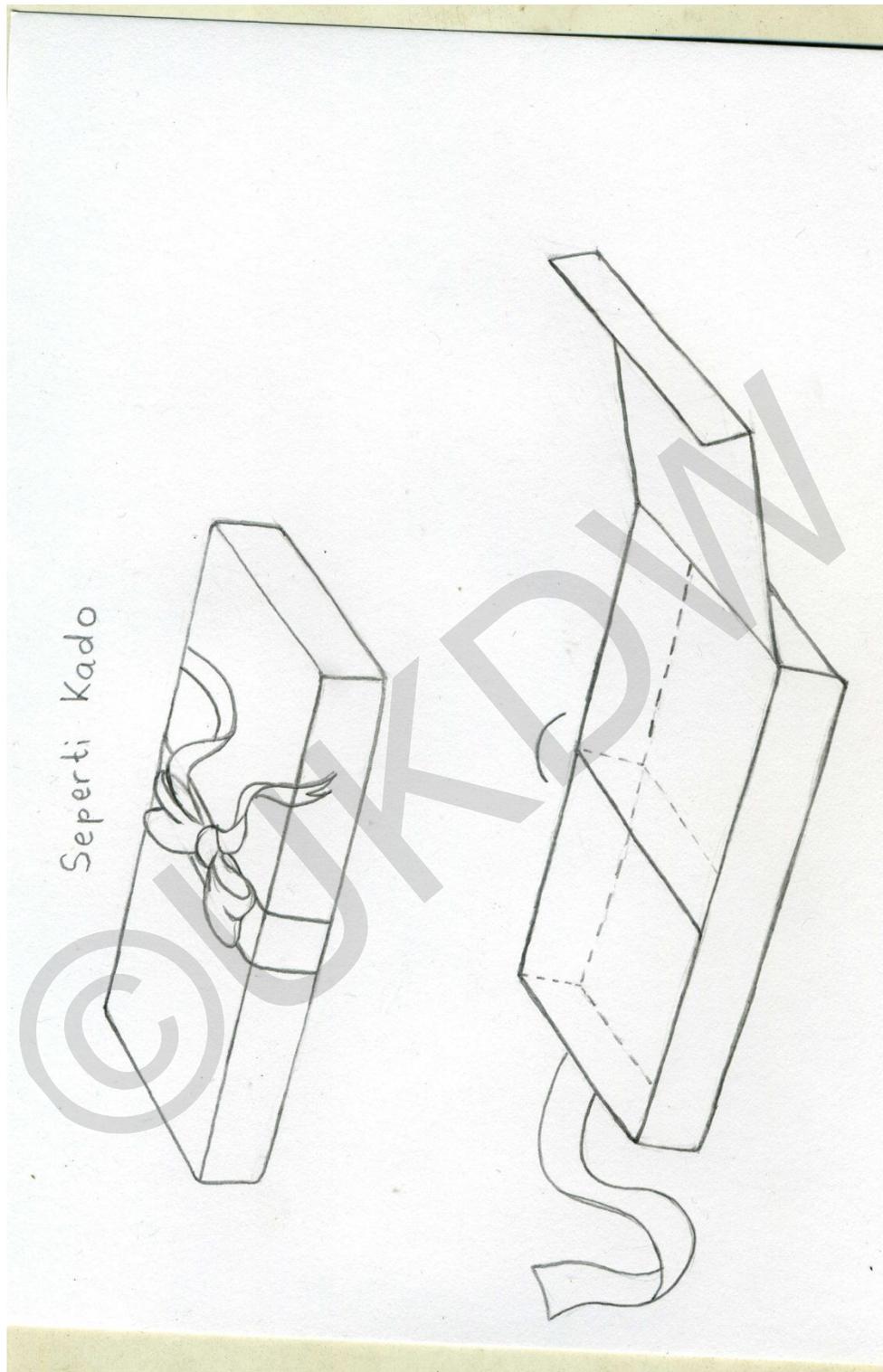
Pada proses ini, memunculkan berbagai pilihan dalam menentukan bentuk *packaging* bagian dalam guna menyimpan setiap komponen yang ada (100 buah). Bahwa setiap komponen dapat disusun secara horizontal maupun vertikal dan dalam posisi tertumpuk ke atas atau ke samping.

5.7 Sketsa



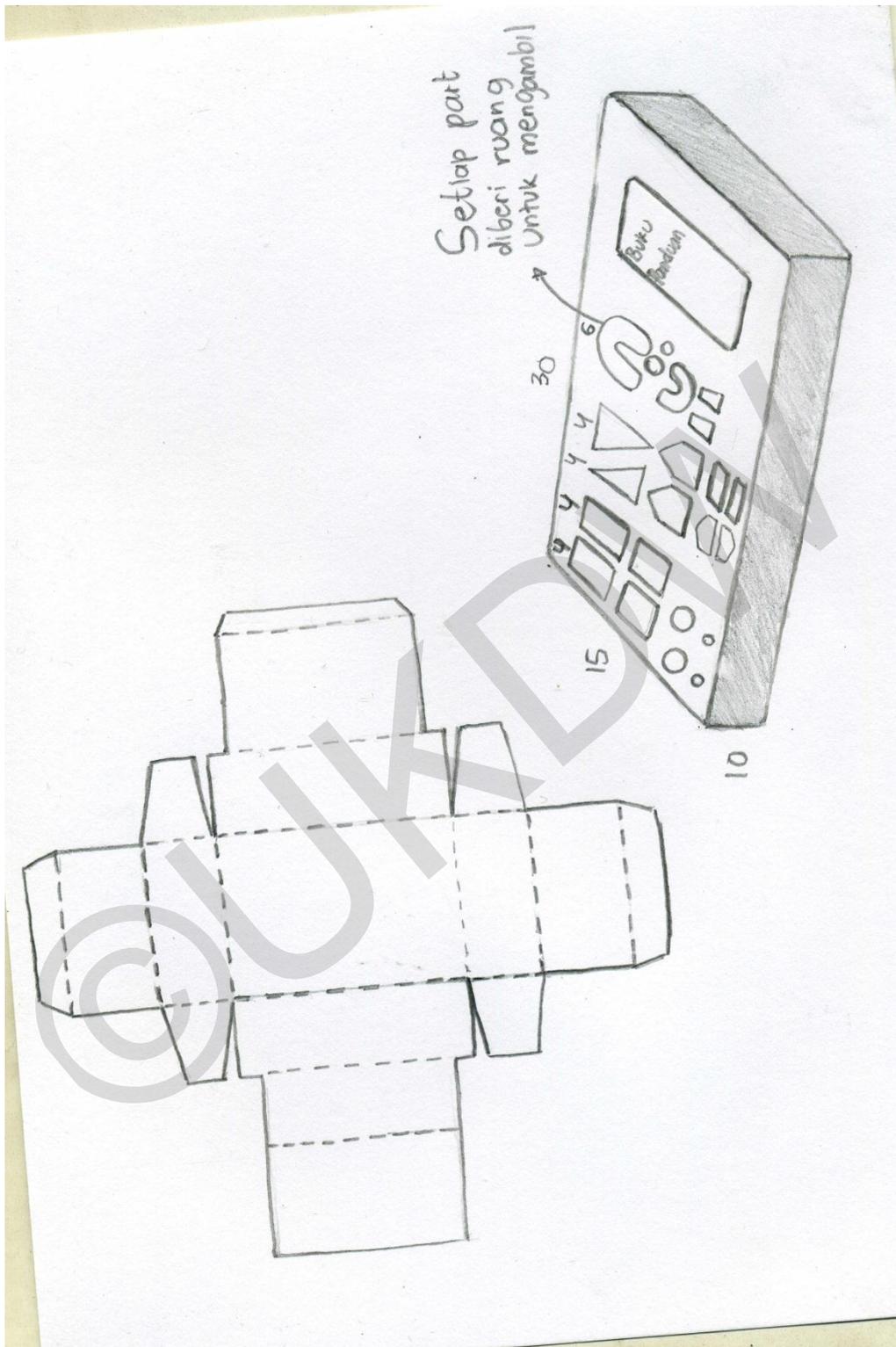
Gambar 5.7.1

Sketsa packaging 1



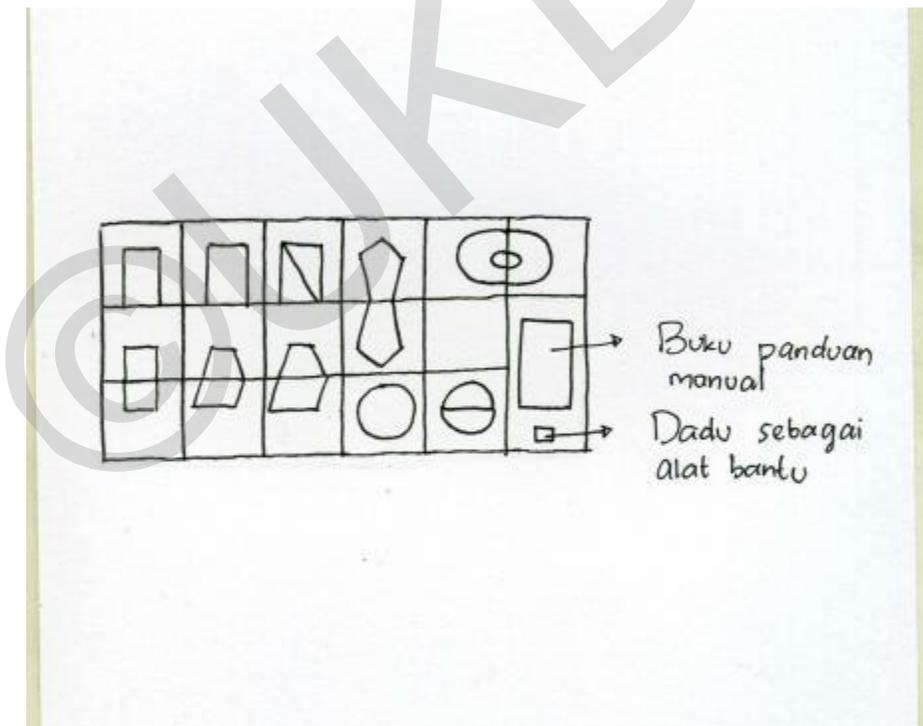
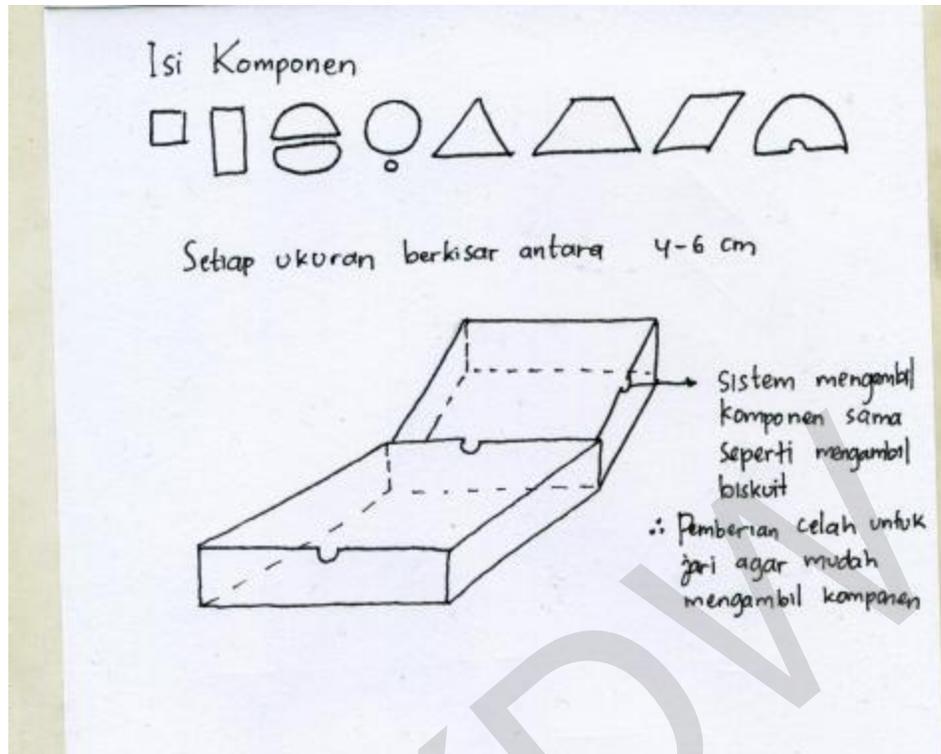
Gambar 5.7.2

Sketsa *packaging 2*



Gambar 5.7.3

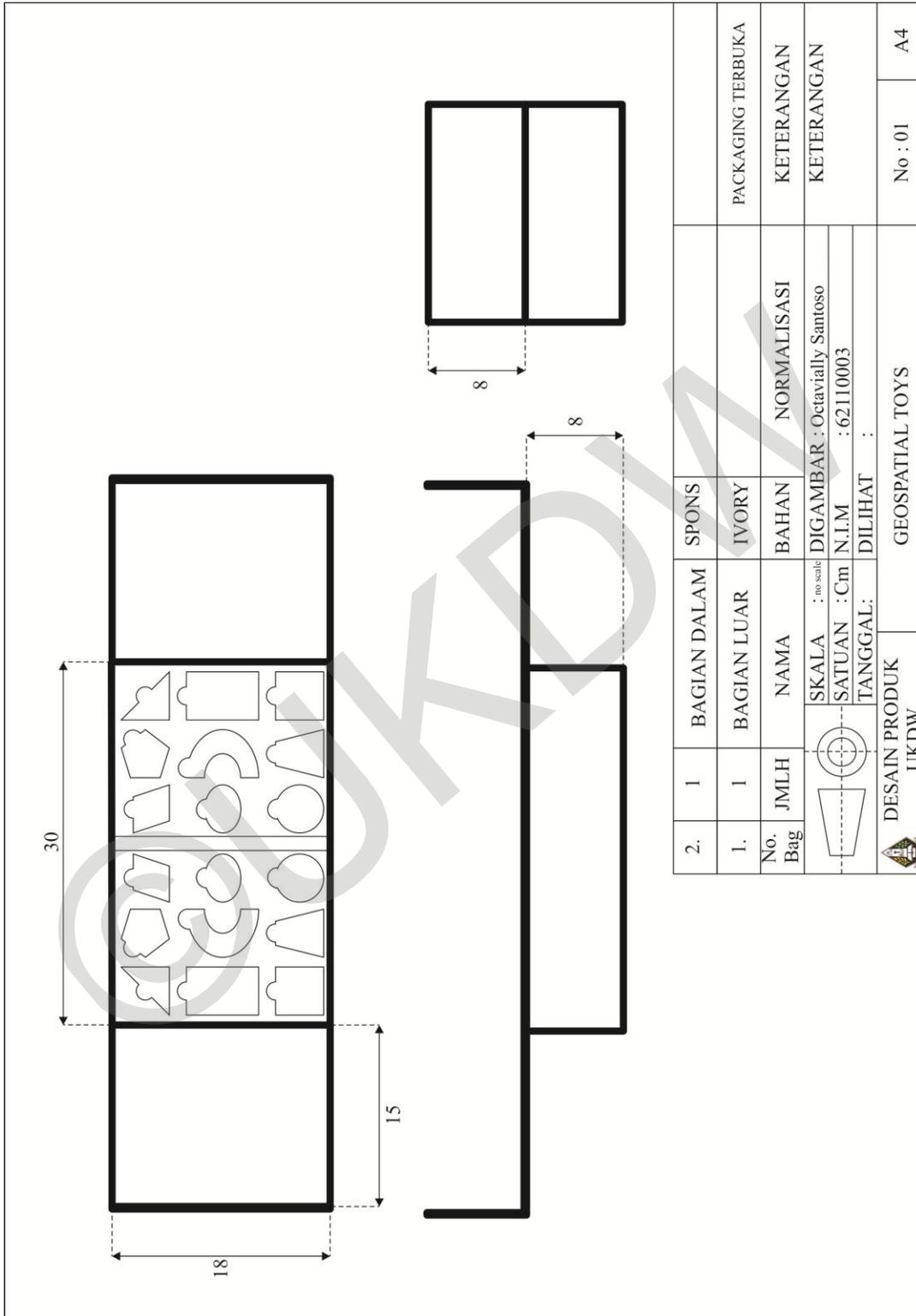
Sketsa *packaging* Dalam



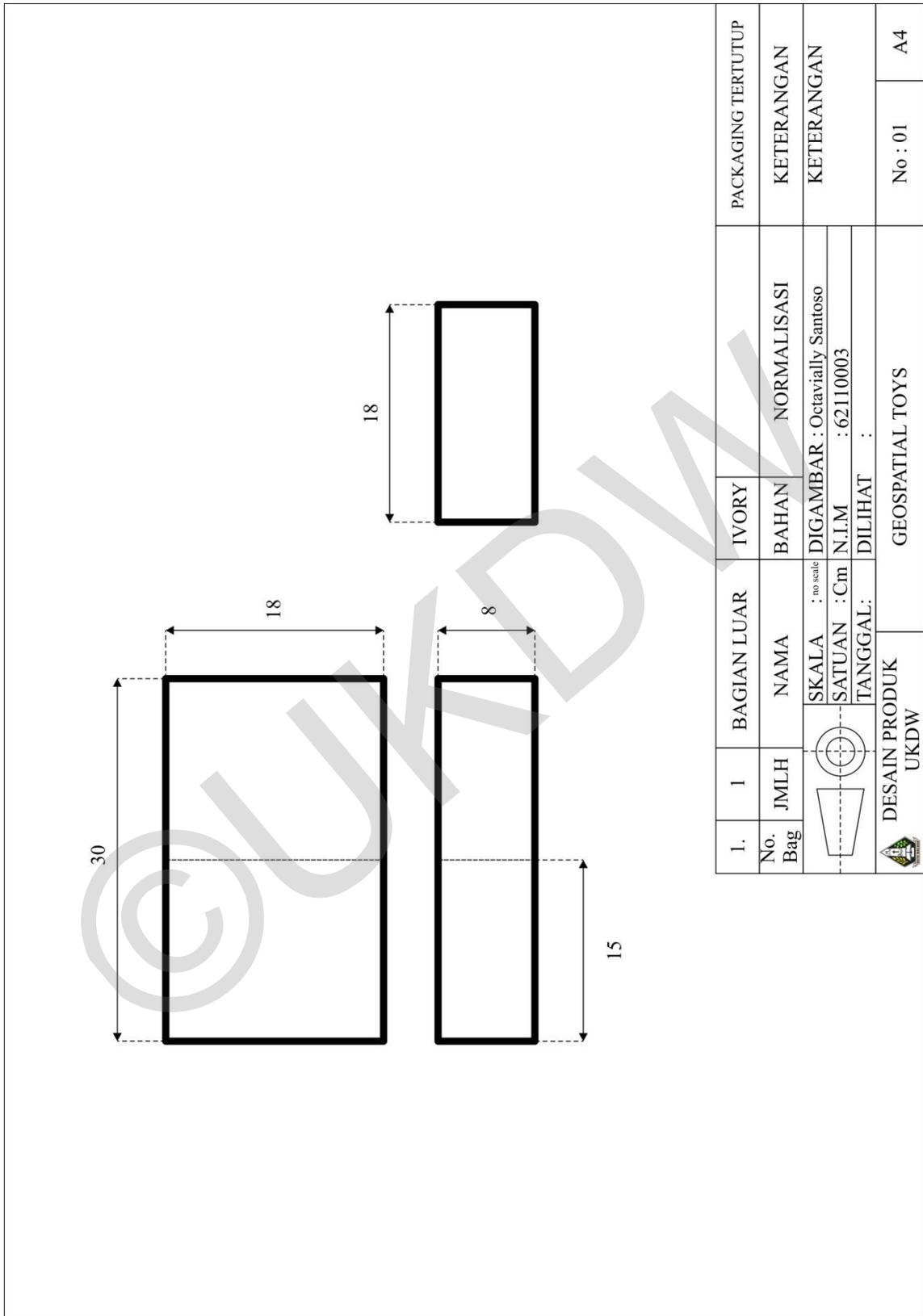
Gambar 5.7.4-5

Sketsa Isi Komponen

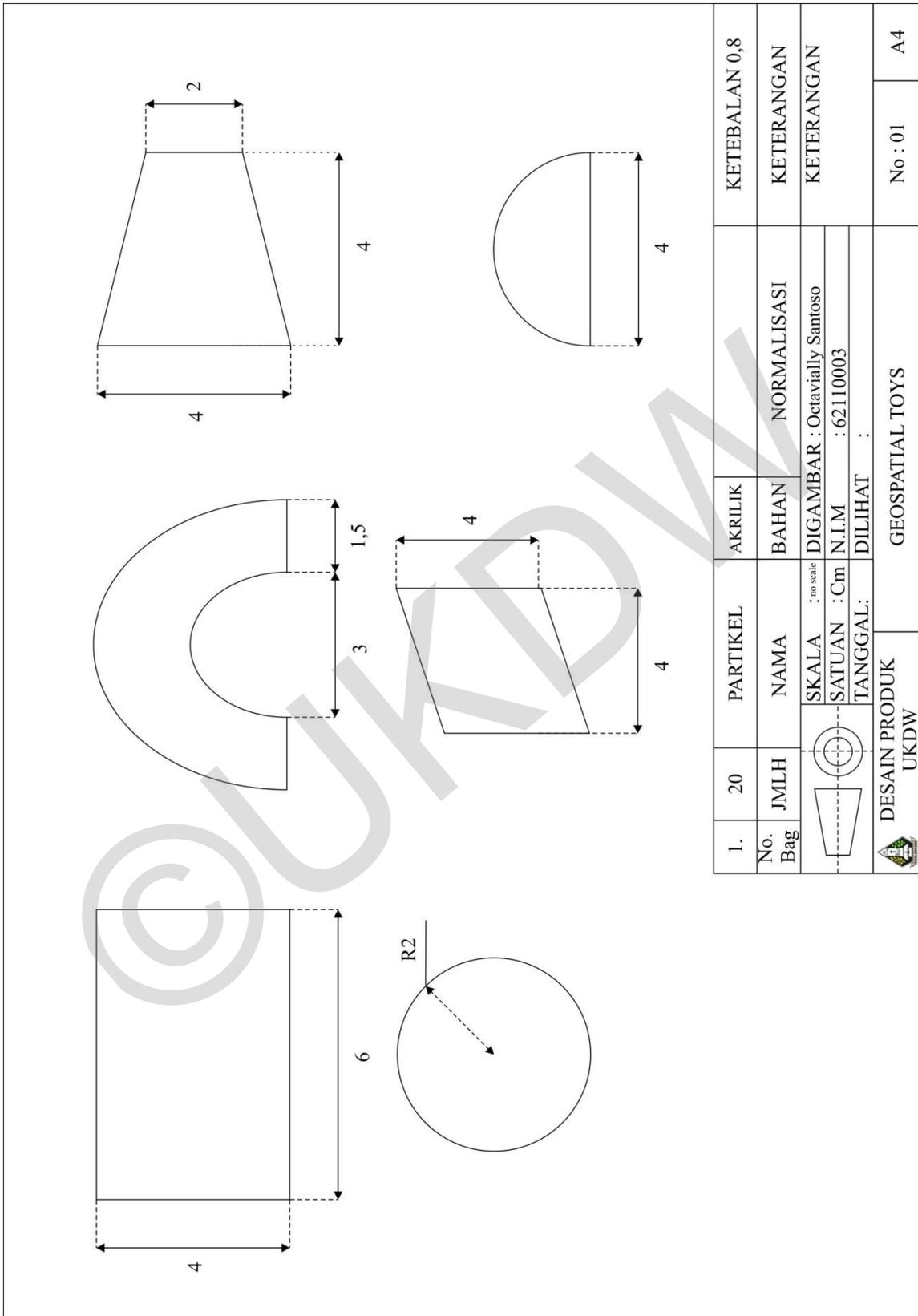
5.8 Gambar Teknik



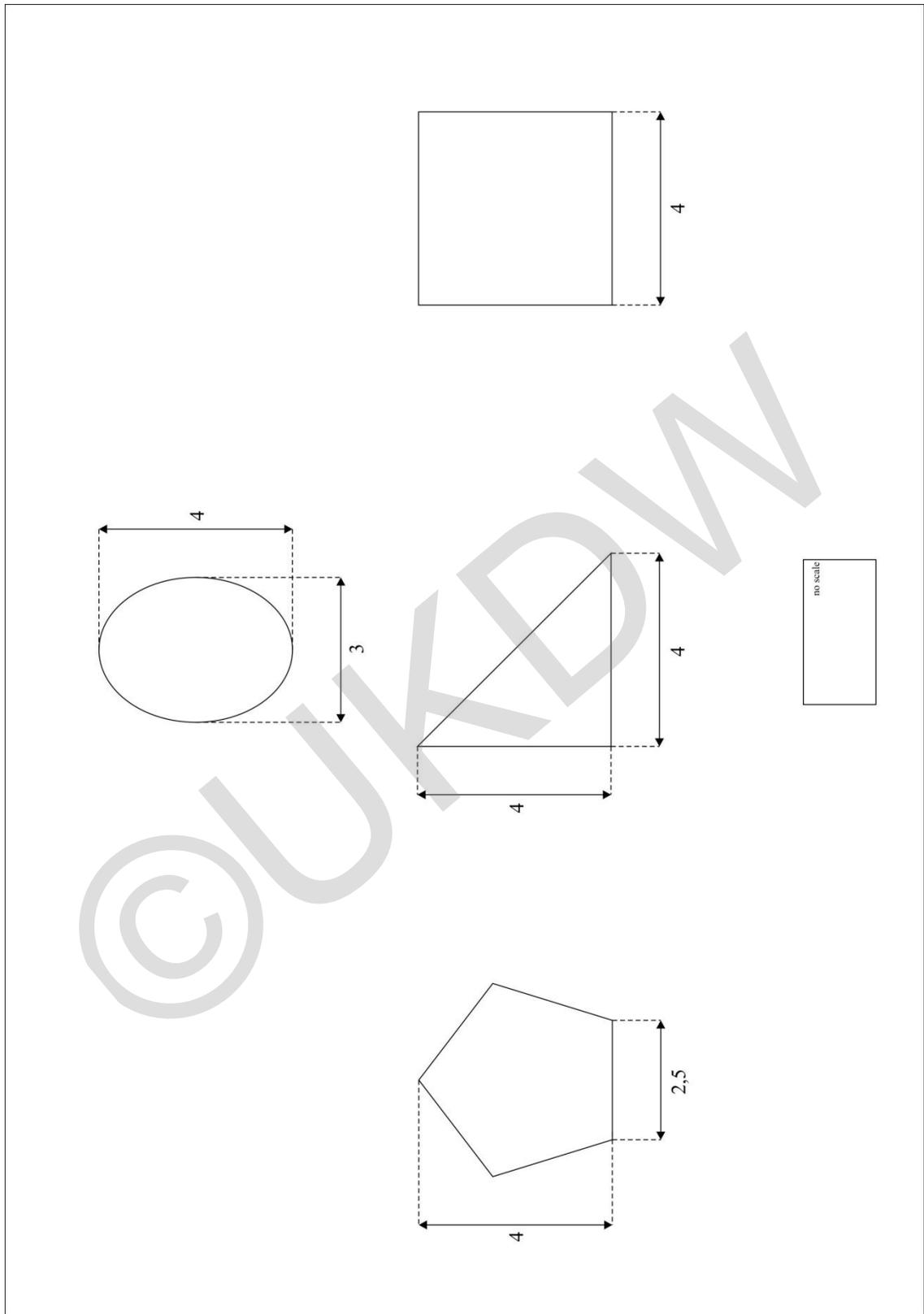
Gambar 5.8.1 Gambar Teknik *Packaging* Terbuka



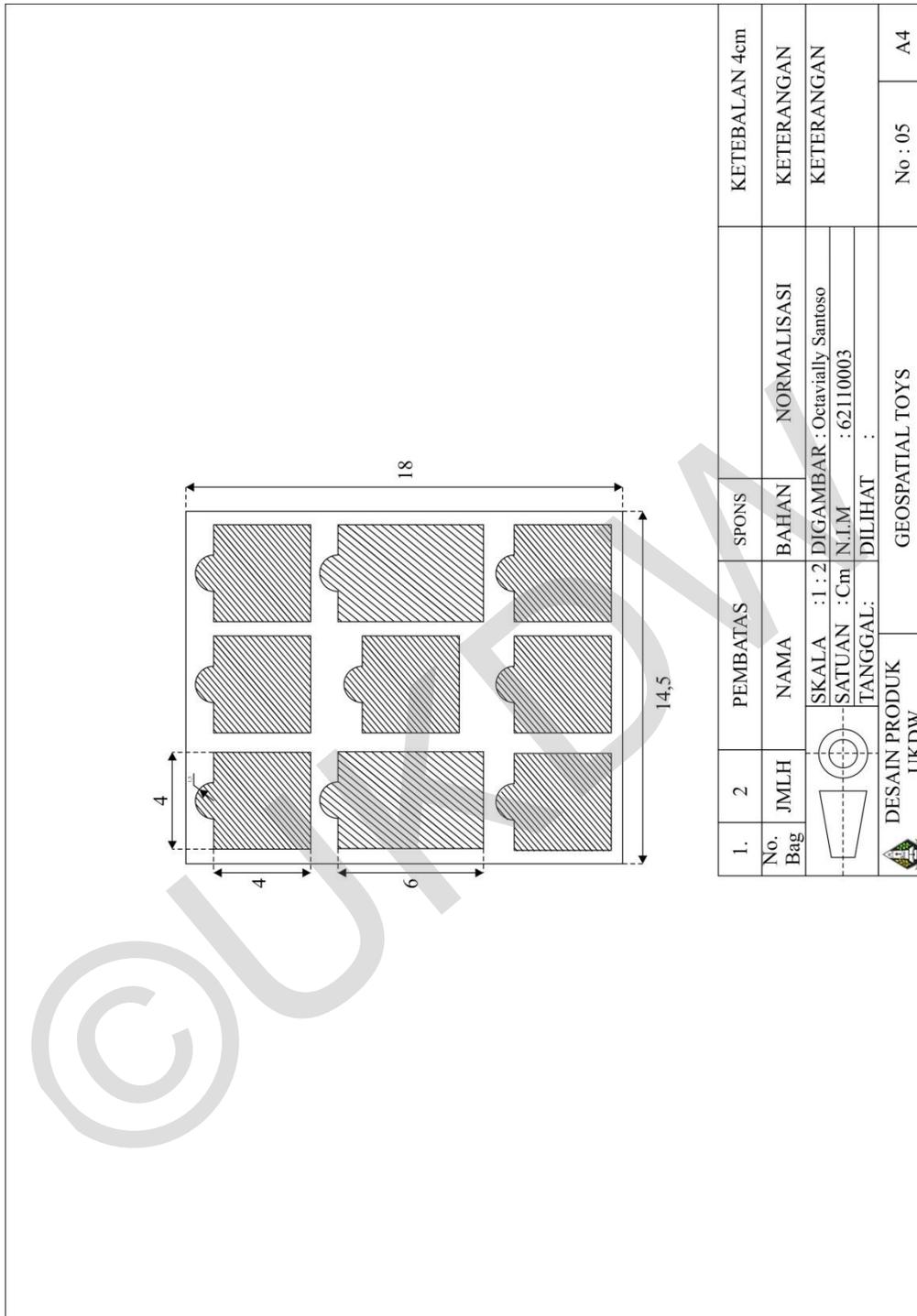
Gambar 5.8.2 Gambar Teknik *Packaging* Tertutup



Gambar 5.8.3 Elemen part 1



Gambar 5.8.4 Elemen *part 2*



Gambar 5.8.5

Spons Pembatas

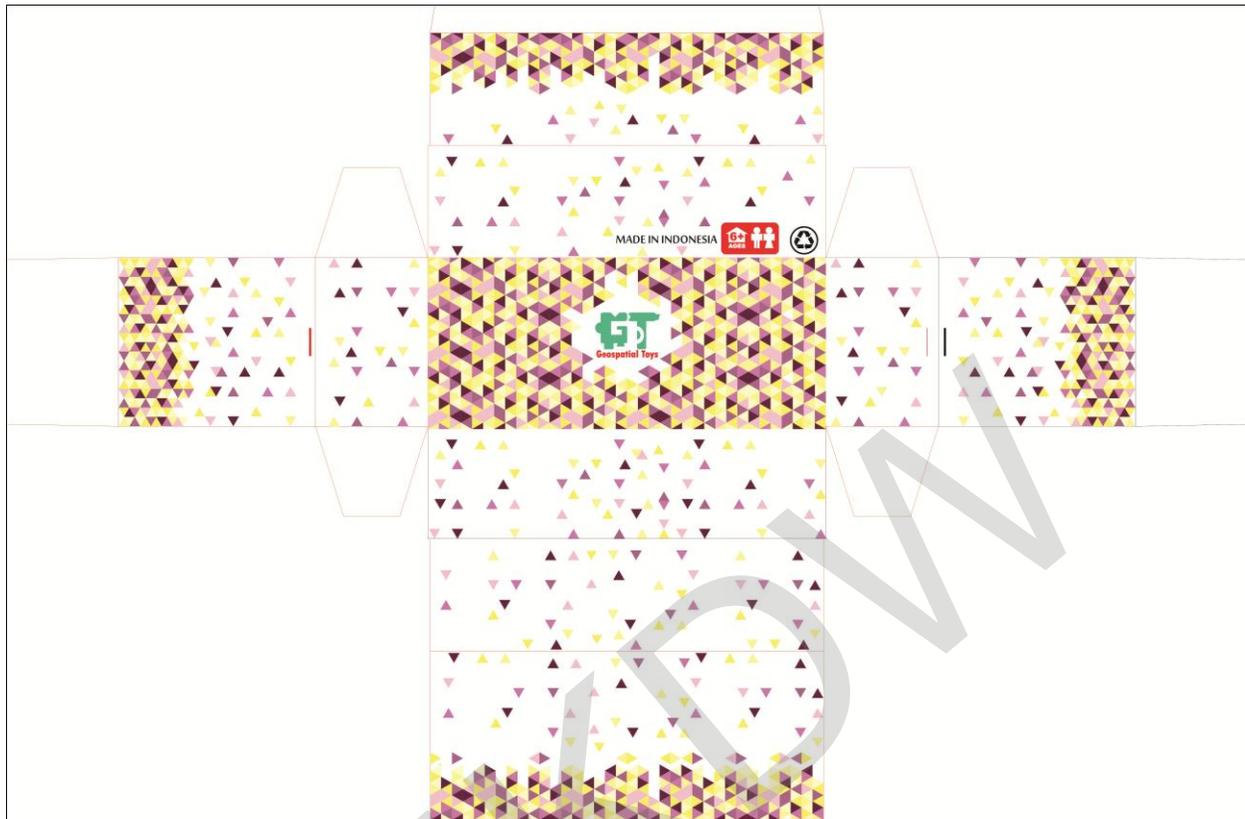
5.9 Gambar Produk



Gambar 5.9

Foto Produk Jadi

5.9.1 Packaging



Gambar 5.9.1

Pola Packaging Produk

Bab VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Geometric Spatial Toys merupakan sebuah inovasi bermain bagi anak-anak. Permainan geospasial yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan konsentrasi anak-anak ini juga mampu mendorong anak untuk mampu berkomunikasi dengan baik dengan lingkungan sekitar. Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan produk ini adalah sebagai berikut:

- Kemampuan konsentrasi anak dalam menerima informasi akan lebih optimal jika anak mampu menganalisa dengan metode belajar geospasial yang memperhitungkan bagaimana bentuk, ukuran serta dimensi setiap elemen yang ada di sekitarnya untuk memutuskan bentuk apa yang akan dibangun
- Bahwa anak-anak memiliki kemampuan untuk menganalisa kesalahannya sendiri dan menyelesaikannya secara mandiri
- Dengan berlatih metode belajar geospasial, anak-anak akan terbiasa untuk merencanakan akan sesuatu dalam waktu singkat berdasarkan “data” yang telah mereka terima sebelumnya
- Peranan orang tua sebagai pendamping anak, sangat menentukan bagaimana anak mampu menerima informasi dari permainan ini
- Pemilihan bahan untuk produk mainan akan menentukan bagaimana produk mampu menarik minat para konsumen
- Konsep *packaging* yang *optical illusion* diharapkan mampu memberikan ruang bagi konsumen untuk berimajinasi akan apa yang dilihat
- Penggunaan spons sebagai *packaging* selain untuk mengemas partikel-partikel juga bertujuan sebagai pengingat bagi pengguna untuk meminimalisir partikel yang hilang setelah digunakan

6.2 Saran

Dari produk ini maka, terdapat beberapa saran yang mampu diberikan untuk mengoptimalkan produk ini nantinya, diantaranya sebagai berikut:

- Adanya penjualan partikel tambahan secara bebas (produk jadi memiliki total 100 partikel) untuk penunjang *scaffolding* permainan atau jumlah pemain
- Adanya *packaging* yang mampu menahan beban partikel dengan baik, sehingga partikel tetap aman jika terjatuh
- Terdapat beberapa jenis bentuk geometri lain dan warna komponen yang dapat digunakan untuk penunjang *scaffolding*
- Adanya perusahaan atau instansi terkait akan permainan yang mampu memproduksi dengan skala cukup besar agar nilai jual lebih terjangkau bagi masyarakat

© UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Silalahi, Florence. 20 Mei 2014. *“Let Your Hands Talk: Mengenal Indonesia Dengan Sentuhan Jemari,”* Stable URL: <http://m.kompasiana.com/post/read/656670/2/let-your-hands-talk-mengenal-indonesia-dengan-sentuhan-jemari.html>. Diunduh: 8 Desember 2014.
- Admin. http://www.institute4learning.com/multiple_intelligences.php. Diunduh: 6 Desember 2014.
- Stephen. *Journal of Biology of Learning*. Diunduh: 3 Desember 2014.
- Yudiningrum, Firdastin. *“Efek Teknologi Elektronik Bagi Perkembangan Tumbuh Kembang Anak,”* Diunduh: 20 September 2014.
- E-Education. 23 Juli 2010. *“Analytic Methods in General,”* Stable URL: <https://www.e-education.psu.edu/sgam/node/169>. Diunduh: 13 Mei 2015.
- Norbury, Angela. Juni 2004. *“Mathematics Eductaion Teaching and Learning,”* Stable URL: http://www.did.stu.mmu.ac.uk/cme/Student_Writings/TS1/AngelaNorbury.html. Diunduh: 28 Mei 2015.
- Yao Tung, Khoe. 2015. *“Pembelajaran dan Perkembangan Belajar”*. Indeks: Jakarta.
- Admin. 2014. *“Study on extreme male brain theory of Autism Draws Critics”*, Stable URL: <http://sfari.org/news-and-opinion/news/2014/study-on-extreme-male-brain-theory-of-autism-draws-critics>. Diunduh: 4 November 2014.
- Pambudiono, Agung, dkk. *Jurnal Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang. “Perbedaan Kemampuan berpikir dan hasil belajar biologi siswa kelas X SMAN 7 Malang berdasarkan jender dengan penerapan strategi jigsaw”*.
- Londe, Stephen. *“The Biology of Learning.pdf.”* Diunduh: 3 Desember 2014.
- UU Indonesia no 4 tentang Informasi Geospasial.pdf*. Diunduh: 9 Desember 2014.
- Baron, Simon. *“The Extreme Male Brain Theory of Autism”*. Diunduh: 7 Oktober 2014.

Karlina, Ina. “*Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning) sebagai salah satu strategi membangun Pengetahuan siswa.pdf*”. Diunduh: 12 September 2014.

Yudhiningrum, Firdastin Ruthinia. “*Efek teknologi komunikasi elektronik bagi tumbuh kembang anak.pdf*”. Diunduh: 22 September 2014.

“*Children and Computer Technology: Analysis and Recommendations,*” Stable URL: <http://www.futureofchildren.org>. Diunduh: 22 September 2014.

Purwanti, Isti Yuni. “*Karakteristik Anak Usia SD (7-12 Tahun).pdf*.” Diunduh: 22 April 2014.

©UKDW