

PERANCANGAN MESIN PELUK (*HUG MACHINE*) SEBAGAI PERANGKAT TERAPI AUTISME

Awan Raswan^{*}, Sumar Hadi Suryo, Jamari, Ismoyo Haryanto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, SH – Tembalang, Semarang 50275

^{*}Email: mega_ras132@yahoo.com

Abstrak

Dua dekade terakhir ini, autisme di dunia meningkat drastis. Tahun 1990 didapat 4 dari 10000 kelahiran (1 : 2500). Tahun 2000 sampai 2008 menjadi 1 : 88, peningkatan hampir 30 kali lipat. Metode terapi deep pressure merupakan pemberian tekanan dengan jumlah dan dalam waktu tertentu pada sebagian besar tubuh bagian luar secara mendalam dan merata. Deep pressure dibangkitkan oleh stress relieving device, diantaranya hug machine. Hug machine dapat memberikan efek ketenangan terhadap orang yang hypersensitive terhadap stimulasi sensorik, seperti halnya pada penyandang autisme.

Di Indonesia, hug machine masih jarang karena harganya cukup mahal. Sesuai kebutuhan, perlu dirancang dengan harga terjangkau tanpa mengurangi kualitas. Fase proses perancangan, yaitu: (1) definisi proyek, perencanaan proyek, dan penyusunan spesifikasi teknis produk, (2) perancangan konsep produk, (3) perancangan pemberian bentuk (embodiment) produk, dan (4) penyusunan dokumen untuk pembuatan produk.

Model rancangan hug machine berawal dari konsep squeeze machine posisi pemakaian tengkurap, deep pressure dari dinding berbentuk V. Rancangan hug machine posisi pemakaian posisi tidur telentang, deep pressure dari tiga lengan, yaitu pada: (1) tangan dan badan, (2) pinggul dan paha, dan (3) kaki bagian bawah. Untuk anak usia di bawah 8 – 9 tahun, deep pressure 30 – 40 psi dalam waktu 15 – 45 menit. Pada akhir proses perancangan didapat beberapa dokumen sebagai dasar untuk pembuatan prototipe, yaitu: (1) gambar layout, (2) gambar assembly, (3) gambar detail elemen, dan (4) bill of materials.

Kata kunci: autisme, deep pressure, hug machine, perancangan.

1. PENDAHULUAN

Anak dengan kebutuhan khusus (*special needs*) yang mempunyai gangguan perkembangan di Indonesia, yang perlu diberikan pelayanan diantaranya adalah anak dengan hendaya autisme (*impairment autistic children*). Secara umum anak autisme mengalami gangguan berbicara disamping mengalami gangguan kemampuan intelektual dan fungsi saraf serta kelainan perilaku yang ganjil dan mempunyai kehidupan sosial yang aneh serta terlihat seperti orang yang selalu sakit, tidak suka bergaul, dan sangat terisolasi dari lingkungan hidupnya. Anak autisme yang mempunyai gangguan perkembangan seperti tersebut di atas, memerlukan suatu metode dan perangkat terapi yang sifatnya khusus (berkaitan dengan pembentukan fisik, emosi, sosialisasi, dan daya nalar) (Delphie, 2012).

1.1 Perkembangan Autisme

Dalam dua dekade terakhir ini, penyandang autisme di dunia meningkat drastis. Setiap dekade terjadi peningkatan sekitar 10 kali lipat. Pada tahun 1990 hanya didapat 4 dari 10000 kelahiran (1 : 2500). Pada tahun 2001 meningkat menjadi 1 : 100 (Rudy Sutadi dkk., 2003), peningkatan 25 kali lipat. Pada tahun 2008 menjadi 1 : 88 (CDC, 2012), peningkatan mencapai hampir 30 kali lipat.

1.2 Perilaku Autisme

Gejala autisme sangat bervariasi, sebagian berperilaku hiperaktif dan agresif serta cenderung menyakiti diri sendiri, tetapi ada juga yang pasif. Perilaku autisme digolongkan dalam 2 jenis, yaitu: (1) perilaku eksekutif (berlebihan), dan (2) perilaku defisit (berkekurangan). Yang termasuk perilaku eksekutif adalah hiperaktif dan tantrum (mengamuk) berupa menjerit, menyepak, menggigit, mencakar, memukul, dan kadang menyakiti diri sendiri (*self abuse*). Disamping itu, seringkali memperlihatkan perilaku stimulus diri seperti berputar-putar, mengepak-ngepak tangan seperti

sayap, berjalan berjinjit dan lain sebagainya. Sedangkan perilaku defisit ditandai dengan gangguan bicara, perilaku kurang sesuai, defisit sensoris sehingga dikira tuli, bermain tidak benar dan emosi yang tidak tepat, misalnya tertawa, menangis tanpa sebab atau diam dalam keadaan melamun (Handoyo, 2003). Contoh sebagian perilaku anak autisme, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh perilaku anak autisme (<http://www.psychologymania.com>).

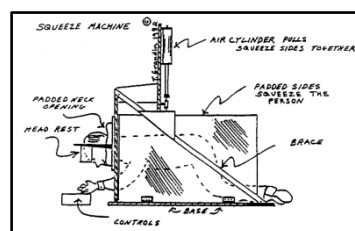
1.3 Terapi Autisme

Metode terapi autisme yang sedang berkembang saat ini diantaranya adalah metode *deep pressure*. Metode *deep pressure* merupakan pemberian tekanan tertentu dan dalam waktu tertentu secara mendalam pada sebagian besar tubuh bagian luar secara merata. Stimulasi *deep pressure* diterapkan pada sepanjang kedua sisi tubuh, dengan tekanan lateral mendorong ke dalam seluruh bagian tubuh. Ruang berbentuk V menekan tubuh secara penuh dari kepala sampai kaki, tanpa menghasilkan titik-titik tekanan tertentu, sehingga pengguna benar-benar dapat merasakan relaksasi. Pada penahan bagian kepala dan leher ditutupi dengan bulu palsu yang lembut. Ketika menutup, hal ini meningkatkan perasaan tenang seperti berada dalam pelukan dari *deep pressure* (Grandin, 1992).

Pengalaman Grandin pada usia 3 tahun, memiliki gejala autisme standar seperti intoleransi untuk disentuh, ketidakmampuan untuk berbicara, amukan, dan perilaku stereotipik. Grandin sangat kaku dan sensitif terhadap sentuhan dan suara, dan menarik diri ketika orang menyentuhnya. *Deep pressure* membantu dalam mengatasi masalah *oversensitivity* terhadap sentuhan, dan dapat menghilangkan kegugupan. Seperti halnya pada anak-anak dengan gangguan autisme dan *attention deficit hyperactivity disorder* (ADHD) (Grandin, 1992).

1.4 Perangkat Terapi Autisme

Squeeze machine sebagai perangkat terapi autisme untuk menghilangkan kecemasan dan ketegangan (*stress relieving device*) diciptakan pertama kali oleh Temple Grandin pada tahun 1982. Sketsa *squeeze machine* ciptaan Grandin seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Sketsa rancangan *squeeze machine* (Grandin, 1992).

Squeeze machine ciptaan Temple Grandin dan produksi *Therafin Corporation*, ditunjukkan pada Gambar 3a dan 3b.



Gambar 3a. *Squeeze machine* Ciptaan Tempel Grandin (Grandin, 1992) (<http://www.therafin.com>).



Gambar 3b. *Squeeze machine* produksi

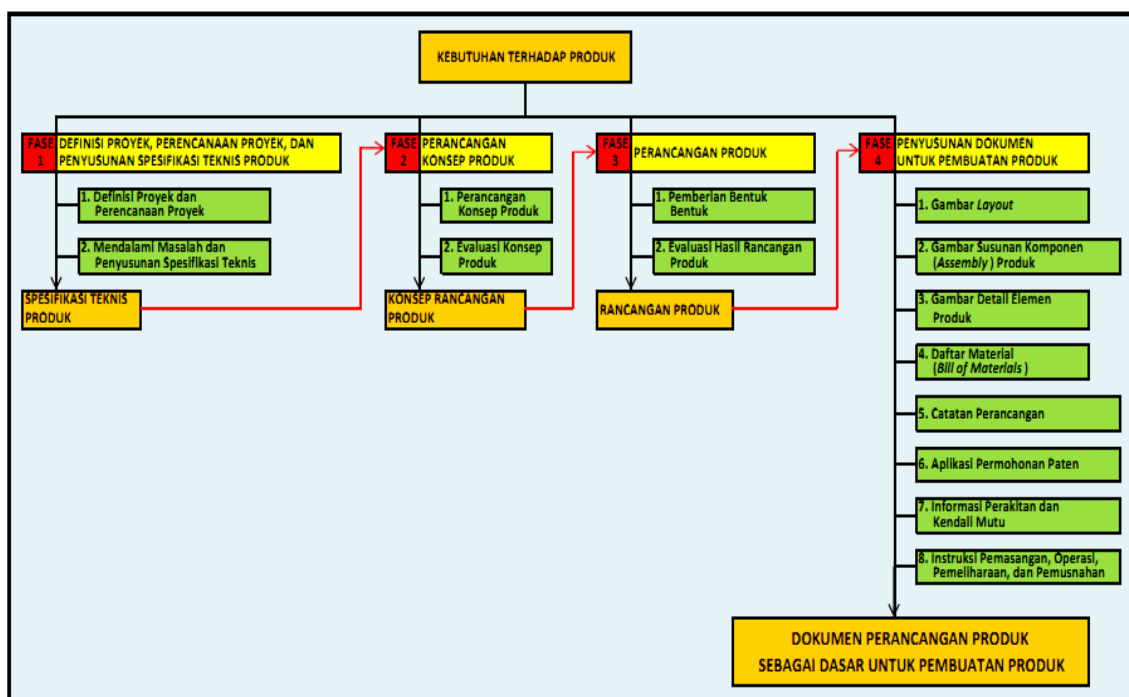
Therafin Corporation

Squeeze machine yang dikembangkan oleh Temple Grandin terdiri dari dua sisi papan berbentuk V yang berengsel di bagian bawahnya. Pengguna melangkah ke dalam mesin dan berbaring di dalam di ruang berbentuk V. Permukaan bagian dalam *squeeze machine* dilapisi dengan busa tebal yang empuk. Pengguna mengontrol penuh atas besarnya tekanan yang diterapkan melalui sebuah tuas yang dioperasikan melalui katup pneumatik. Tuas yang terhubung ke silinder udara, menarik sisi papan secara bersama-sama. Sehingga memungkinkan pengguna untuk mengatur sendiri besarnya tekanan yang diterapkan. Untuk orang dewasa, tekanan udara pada silinder berdiameter 5 cm ditetapkan sebesar 60 psi, yang memungkinkan hingga berat badan antara 43 – 95 kg. Untuk anak di bawah usia 8 – 9 tahun, tekanan diatur pada 30 – 40 psi dengan waktu 15 – 45 menit (Grandin, 1992).

Dalam satu dekade terakhir ini, beberapa terapi okupasi dan psikologi (*occupational therapists and psychologists*) di Amerika telah menggunakan *squeeze machine* untuk *sensory integrative therapy* pada anak autisme dan hiperaktif. Lorna King, *director of center for neurodevelopmental studies* di Phoenix (Arizona), menyatakan bahwa saat ini enam *squeeze machine* sedang digunakan untuk terapi integratif sensorik, dan efeknya sangat baik dan menguntungkan pada anak autisme dan *attention deficit hyperactivity disorder* (ADHD) atau ketidakmampuan belajar. Margaret Creedon di *michael reese hospital Chicago* juga menyatakan bahwa anak-anak dengan gangguan perkembangan pervasif (PDD) dan anak-anak dengan gangguan *Tourette* telah menggunakan *squeeze machine* dan dapat menenangkan mereka, selain itu mengklaim dapat membantu menghambat mengamuk dan mengurangi stereotipik (Stephen M. Edelson, 2009).

2. METODOLOGI

Perancangan *hug machine* adalah sebuah proses yang berawal dari ditemukannya kebutuhan terhadap *hug machine* sampai diselesaikannya gambar-gambar dan dokumen hasil rancangan yang dipakai sebagai dasar untuk pembuatan prototipe. Ada beberapa fase perancangan *hug machine* yang harus dilalui dalam proses perancangan, yaitu: (1) fase definisi proyek, perencanaan proyek dan penyusunan spesifikasi teknis produk, (2) fase perancangan konsep produk, (3) fase perancangan pemberian bentuk (*embodiment*) produk, dan (4) fase penyusunan dokumen untuk pembuatan produk. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada diagram alir proses perancangan produk seperti pada Gambar 4 (Harsokoesoemo, 2004).



Gambar 4. Diagram alir proses perancangan produk (Harsokoesoemo, 2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Makalah ini bertujuan untuk merancang *hug machine* yang dapat membangkitkan *deep pressure* sebagai perangkat terapi autisme. Hasil rancangan berupa dokumen perancangan *hug machine* sebagai dasar untuk pembuatan prototipe. Untuk mencapai tujuan tersebut akan diuraikan pada penjelasan hasil dan pembahasan sebagai berikut.

3.1 Hasil

Sebagai hasil dari penelitian ini, sesuai dengan hasil dari setiap fase dalam proses perancangan *hug machine*. Hasil dari setiap fase tersebut, seperti pada uraian sebagai berikut.

3.1.1 Definisi Proyek, Perencanaan Proyek, dan Penyusunan Spesifikasi Teknis Produk

Ide perancangan *hug machine* dipilih berdasarkan kebutuhan terhadap perangkat terapi autisme, yang sampai saat ini di Indonesia belum ada. Berdasarkan hasil survei dari salah satu pusat terapi autisme “AGCA CENTER”, di jalan Ngagel Jaya Tengah III/21 Surabaya, *hug machine* sangat diperlukan selain untuk mengurangi kecemasan dan ketegangan, juga diperlukan untuk menahan dan menghentikan anak autisme pada saat mengalami gangguan perilaku eksekutif (berlebihan), seperti hiperaktif dan tantrum (mengamuk). Selama ini untuk mengatasi hal tersebut dilakukan oleh seorang terapis, hal ini kurang efektif dan cukup menyulitkan serta membahayakan. Berikut ini akan dijelaskan mengenai definisi proyek, perencanaan proyek, mendalami masalah, dan menyusun spesifikasi teknis produk.

3.1.1.1 Definisi dan perencanaan proyek

a. Definisi proyek

Hug machine dikenal juga sebagai kotak peluk (*hug box*), mesin remas (*squeeze machine*), dan kotak remas (*squeeze box*). *Hug machine* adalah sebuah perangkat terapi autisme sebagai pembangkit *deep pressure* yang dapat memberikan efek ketenangan terhadap orang yang mengalami sensitivitas tinggi (*hypersensitive*) terhadap sentuhan dan suara atau keduanya, seperti halnya pada autisme. Selain itu, *hug machine* juga bisa digunakan untuk menahan dan menghentikan anak autisme pada saat mengalami gangguan eksekutif, agar berhenti dari mengamuk dan terhindar dari kemungkinan melukai diri sendiri atau orang lain. Rancangan *hug machine* yang dikembangkan terdiri dari tempat tidur yang bisa diatur sudut kemiringannya. Posisi anak autisme tidur telentang dengan mendapat *deep pressure* dari tiga pasang lengan penekan yang dikontrol sistem pneumatik. Penggunaan *hug machine* secara terstruktur diharapkan menghilangkan kecemasan dan ketegangan secara permanen, sehingga menimbulkan rasa percaya diri dan bisa beradaptasi dengan lingkungan hidupnya secara normal serta bisa masuk sekolah layaknya anak seusianya.

b. Perencanaan proyek

Yang dimaksud dengan proyek disini adalah seluruh kegiatan perancangan. Semuanya harus direncanakan agar berlangsung dengan baik. Yaitu waktu, pekerjaan, biaya dan sumber daya lain, serta mutu produk sesuai dengan yang diinginkan. Penyusunan rencana proyek dilakukan melalui lima langkah, yaitu:

Langkah 1: mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan

Langkah 2: menyusun sasaran setiap pekerjaan (*objectives*)

Langkah 3: membuat perkiraan tenaga kerja dan waktu yang diperlukan

Langkah 4: menyusun urutan pekerjaan

Langkah 5: membuat perkiraan biaya.

3.1.1.2 Mendalami masalah dan menyusun spesifikasi teknis produk

a. Mendalami masalah

Hug machine terdiri dari sebuah kursi yang berfungsi sebagai tempat tidur yang bisa diatur sudut kemiringannya. *Deep pressure* diberikan pada tiga bagian tubuh, yaitu: (1) pada bagian tangan dan badan, (2) pada bagian pinggul dan paha, dan (3) pada kaki bagian bawah. Tekanan kompresor dibatasi antara 30 – 40 psi dengan dilengkapi kontrol pneumatik. Pengukuran tingkat

stress dilakukan pada jari tangan dalam dua tahap, yaitu sebelum dan sesudah terapi dengan menggunakan alat ukur *stress analyzer* “uBioClip v70” yang dihubungkan pada komputer.

b. Menyusun spesifikasi teknis produk

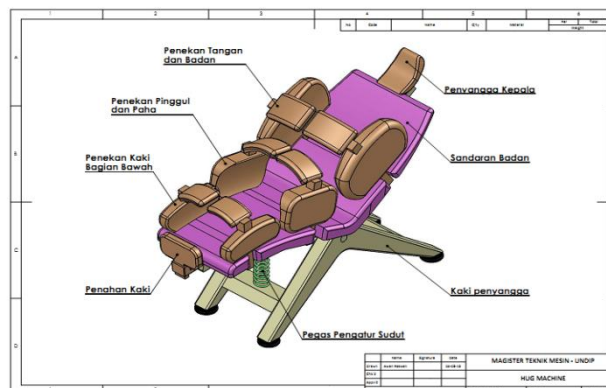
Ada beberapa cara untuk menyusun spesifikasi teknis produk, pada umumnya menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Disamping untuk menyusun spesifikasi teknis produk, metode QFD berguna dalam menghasilkan informasi-informasi penting untuk dapat mengerti secara mendalam tentang masalah produk (Harsokoesoemo, 2004).

3.1.2 Perancangan Konsep Produk

Berikut ini ditunjukkan gambar konsep rancangan produk, gambar detail elemen produk, dan gambar *layout*.

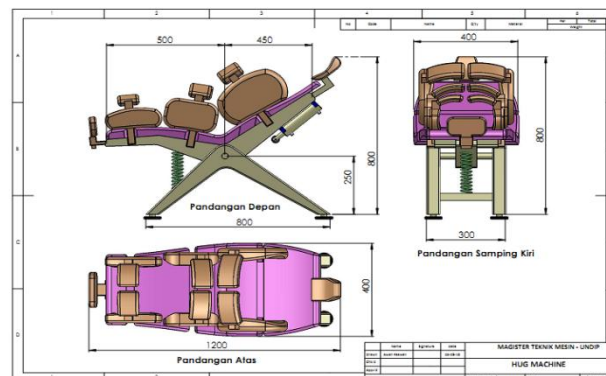
3.1.2.1 Gambar konsep rancangan produk

Model rancangan *hug machine* berawal dari konsep *squeeze machine* dengan kondisi pemakaian posisi tengkurap, dengan mendapat *deep pressure* dari sepasang dinding papan yang dilapisi busa empuk berbentuk V. Rancangan *hug machine* yang akan dikembangkan posisinya dibalik, yaitu anak autisme dalam posisi tidur telentang dengan mendapat *deep pressure* dari tiga pasang lengan penekan yang dikontrol sistem pneumatik. Sehingga sebagian besar badan anak tersebut mendapat tekanan secara mendalam dan merata. Sketsa rancangan *hug machine*, seperti terlihat pada Gambar 4.



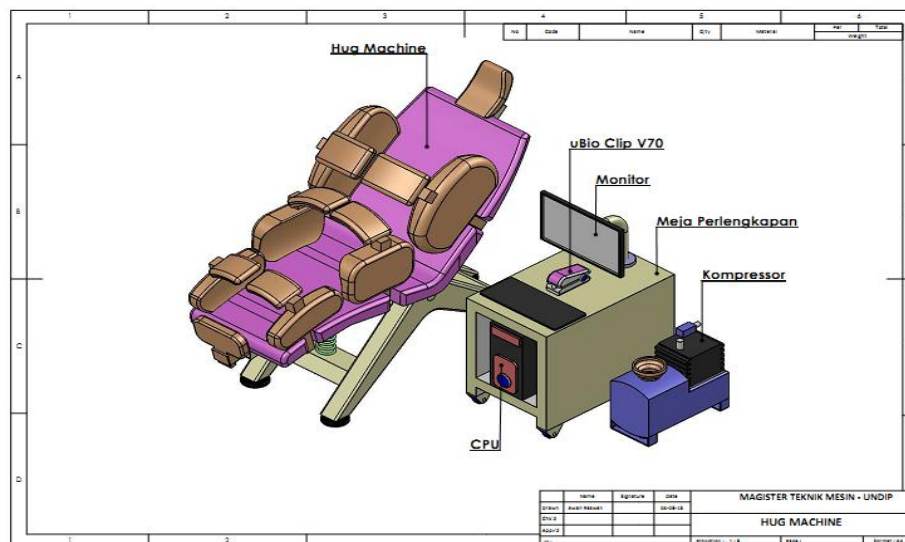
Gambar 4. Konsep rancangan *hug machine*.

3.1.2.2 Gambar detail elemen produk



Gambar 5. Gambar detail elemen *hug machine*.

3.1.2.3 Gambar layout



Gambar 6. Gambar layout hug machine.

3.1.2.4 Spesifikasi teknis produk

Tabel 1. Spesifikasi teknis hug machine

Anjuran pemakaian (usia anak)	: di bawah 8 – 9 tahun
Tekanan	: 30 – 40 psi
Pengaturan sudut	: 90° – 180°
Dimensi (panjang x lebar x tinggi)	: 1200 x 400 x 800 mm
Berat	: 25 kg

Tabel 2. Spesifikasi teknis kompresor

Anjuran pemakaian	: 50 psi
Voltase	: 12 V / 10 A
Panjang kabel	: 3000 mm
Dimensi (panjang x lebar x tinggi)	: 150 x 120 x 90 mm
Berat	: 0,7 kg

3.2 Pembahasan

Autisme merupakan gangguan psikologis yang berdampak pada interaksi sosial, sensitif terhadap stimulasi sensorik, sering merasakan kecemasan dan ketegangan. Metode terapi *deep pressure* merupakan pemberian tekanan dalam besaran dan waktu tertentu secara mendalam pada sebagian besar tubuh bagian luar secara merata dengan menggunakan *hug machine*.

Pada *hug machine* ciptaan Grandin, posisi penggunaannya adalah telungkup dan pemberian *deep pressure* dari sepaang dinding papan berbentuk V yang dilapisi busa dan ditarik oleh sistem pneumatik. Sebagai ukuran tingkat keberhasilan penurunan stress hanya berdasarkan questioner atau wawancara dengan pengguna alat tersebut. Tingkatan relaksasi berupa jawaban sesuai dengan yang dirasakan pengguna. Ada beberapa tingkatan yang dirasakan pengguna, yaitu mulai dari skala 1 (hampir tertidur) sampai skala 10 (sangat bersemangat).

Hasil rancangan *hug machine* merupakan perubahan posisi penggunaan dan pemberian *deep pressure* dari yang telah ada. Pada *hug machine* hasil rancangan dengan penggunaan posisi anak autisme dalam posisi tidur telentang dengan mendapat *deep pressure* pada tiga bagian tubuh. Penempatan *deep pressure*, yaitu: (1) pada bagian tangan dan badan, (2) pada pinggul dan paha, dan (3) pada kaki bagian bawah. Dengan *deep pressure* yang diberlakukan untuk anak usia di bawah 8 – 9 tahun, tekanan diatur pada 30 – 40 psi, dan dalam waktu 15 – 45 menit.

Pengukuran indeks stress dilakukan pada jari tengah tangan kiri dengan dua kali pengukuran, yaitu sebelum dan sesudah terapi. Alat ukur yang digunakan adalah *stress analyzer* uBioClip v70 yang dihubungkan ke komputer dengan skala pembacaan pada monitor antara 0 – 100. Interpretasi dari hasil pengukuran indeks stress dinyatakan dalam lima tingkatan, yaitu: (1) di bawah 25: hampir tidak ada stress, (2) 25 – 35: stress ringan/temporer, (3) 35 – 45: stress ringan yang terakumulasi, dengan toleransi terhadap stress cenderung melemah, (4) 45 – 60: stress primer, dan (5) di atas 60: stress kronis, disarankan agar segera berkonsultasi dengan pihak kesehatan profesional.

4. KESIMPULAN

Hug machine dikenal juga sebagai kotak peluk (*hug box*), mesin remas (*squeeze machine*), dan kotak remas (*squeeze box*). Perancangan produk adalah sebuah proses yang berawal dari ditemukannya kebutuhan terhadap suatu produk sampai diselesaikannya gambar-gambar dan dokumen hasil rancangan yang dipakai sebagai dasar untuk pembuatan produk. Ada beberapa fase perancangan yang harus dilalui dalam proses perancangan produk, yaitu: (1) fase definisi proyek, perencanaan proyek dan penyusunan spesifikasi teknis produk, (2) fase perancangan konsep produk, (3) fase perancangan pemberian bentuk (*embodiment*) produk, dan (4) fase penyusunan dokumen untuk pembuatan produk. Dalam fase penyusunan dokumen untuk pembuatan produk diperoleh beberapa dokumen, yaitu: (1) gambar konsep rancangan, (2) gambar *layout*, (3) gambar susunan komponen (*assembly*), (4) gambar detail elemen produk, dan (5) daftar material (*bill of materials*). Sehingga pada akhir proses perancangan, diperoleh dokumen lengkap sebagai dasar untuk pembuatan prototipe *hug machine*.

Dengan hasil rancangan *hug machine* yang berbeda, baik dari segi posisi penggunaan, pemberian *deep pressure* dan cara pengukuran indeks stress, alat ini memiliki kelebihan pada kenyamanan dan tingkat akurasi hasil pengukuran indeks stress. Penggunaan *hug machine* secara terstruktur diharapkan dapat menghilangkan kecemasan dan ketegangan secara permanen. Sehingga menimbulkan rasa percaya diri dan bisa beradaptasi dengan lingkungan hidupnya secara normal serta bisa masuk sekolah seperti layaknya anak seusianya. Pada akhirnya, akan lebih banyak lagi anak penyandang autisme yang dapat disembuhkan secara relatif lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- CDC, (2012), *Centers for Disease Control and Prevention, Autism Spectrum Disorder (ASDs)-NCBDDD*, <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/index.html>, Diakses: 4/8/2013 9:19 PM.
- Delphie, Bandi, (2012), *Pembelajaran Anak Tunagrahita, Suatu Pengantar dalam Pendidikan Inklusi*, Cetakan kedua, PT. Refika Aditama, Bandung.
<http://www.psychologymania.com/2012/06/macam-macam-gangguan-autis.html>, Diakses: 9/15/2012 13:10 PM.
- <http://www.therafin.com/images/2011sm.jpg>, Diakses: 10/15/2012 14:05 PM.
- Handoyo, Yakub, (2003), *Autisma: Petunjuk Praktis dan Pedoman Materi untuk Mengajar Anak Normal, Autis dan Perilaku Lain*, Cetakan kedua, PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta.
- Harsokoesoemo, D.H., (2004), *Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)*, Edisi ke 2, Penerbit ITB, Bandung.
- Rudy Sutadi, Lucky Aziza Bawazir, Nia Tanjung, Rina Adelina, (2003), *Penatalaksanaan Holistik Autisme*, Pusat Informasi dan Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Stephen M. Edelson, (2009), "*Temple Grandin's Hug Machine*" (<http://www.autism-help.org/point-grandin-hug-machine.html>). Salem, Oregon: *Center for Study of Autism*. (<http://autism-help.org/point-grandin-hug-machine.htm>). Retrived 2011-11-09.
- Temple Grandin, (1992), *Calming Effects of Deep Touch Pressure in Patients with Autistic Disorder, College Students, and Animals*, *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, Spring, 1992, 2 (1): 63-72. Doi:10.1089/cap.1992.2.63, Volume: 2 Issue 1: June 11, 2009, Mary Ann Liebert, Inc., Publishers.