

Perancangan Helm Anak-anak yang Ergonomis (Studi Kasus di TK An-Namiroh Pekanbaru)

Merry Siska¹, Henedi²

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau
merrysiska@yahoo.com
0813 6562 5579

Abstrak

Kenyamanan anak-anak merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan oleh orang tua, terutama pada saat melakukan perjalanan dengan menggunakan sepeda motor. Salah satu perlengkapan dalam mengendarai sepeda motor yaitu helm. Helm yang tidak memiliki segi ergonomis akan mengakibatkan kelelahan pada penggunanya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang helm anak-anak yang ergonomis. Hasil rancangan akan ditampilkan dalam bentuk gambar 3D dan prototipe.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data antropometri kepala anak-anak sebanyak 80 siswa dari TK An-Namiroh. Data antropometri yang diperlukan adalah tinggi kepala, lebar kepala, panjang kepala, lingkaran kepala, mata ke kepala, dan kuping ke atas kepala. Langkah selanjutnya adalah pengolahan data antropometri yang meliputi pengujian kenormalan data, pengujian keseragaman data, pengujian kecukupan data, perhitungan persentil, pengujian konsep produk dan gambar hasil rancangan. Langkah terakhir adalah analisis terhadap hasil rancangan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh lebar helm = 13 cm, lingkaran helm = 52.08 cm, tinggi helm = 15.334 cm, bagian jarak kuping atas helm = 14.62 cm, panjang helm = 14.92 cm, jarak kaca helm ke mata terbagi 2 bagian yaitu: kaca helm bening = 4.85 cm, kaca helm hitam = 5.72 cm.

Kata kunci : Antropometri, Ergonomi, Helm anak-anak

Abstract

The comfort of the children is one of the important factor that must be considered by parents, especially when travel using a motorcycle. One of the equipment when using the motorcycle is helmet. Helmets that don't have the ergonomics aspect will cause fatigue in it's users. Therefore this study aims to redesign the ergonomic helmet for the children. The design will be displayed in the form of 3D image and prototype.

The first step in this research is collecting data. The data collected is anthropometric data children's heads as much as 80 students from kindergarten An-Namiroh. Anthropometric data that is needed are a high head, head width, head length, circle head, eyes to the head, and ears onto the head. The next step is anthropometric data processing which includes testing the normality of the data, testing the uniformity of data, testing the adequacy of the data, the calculation of percentiles, testing product concepts and drawings from the design. The last step is an analysis of the design product.

Based on the results obtained helmet = 13 cm wide, circular helmet = 52.08 cm = 15,334 cm tall helmet, part of the helmet ear distance = 14.62 cm, length = 14.92 cm helmets, helmet glass distance to the eye is divided into 2 parts: a clear glass helmet = 4.85 cm, glass, black helmet = 5.72 cm.

Key words: Anthropometry, Ergonomics, Helmet children

1. Pendahuluan

Ergonomi berasal dari kata Yunani yaitu Ergo yang berarti kerja dan Nomos yang berarti hukum (Wignjosebroto, 1995). Dengan demikian ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya. Ergonomi antara lain memeriksa kemampuan fisik para pekerja, lingkungan tempat kerja, perlengkapan, metode-metode kerja yang dibutuhkan sehingga menghasilkan sebuah produk yang aman. Dalam hal perancangan alat/stasiun kerja, penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (desain) atau rancang ulang (redesign)

(Nurmianto, 2005). Hal ini meliputi perangkat keras seperti perkakas bekerja, bangku kerja, kursi, pegangan alat kerja, sistem pengendali, alat peraga, jalan/lorong, pintu dan lain sebagainya (Nurmianto, 2005). Merancang sebuah produk tidak hanya melihat dari segi bentuk dan corak gambar yang dapat memikat konsumen, tetapi harus melihat dari segi ukuran (tinggi, lebar, panjang), berat dan lainnya. Di kehidupan masyarakat, konsumen selalu menyesuaikan pada produk yang dipakainya, seharusnya produk yang dirancang harus menyesuaikan konsumen. Prinsip penting yang harus selalu diterapkan pada setiap perancangan produk adalah *fitting the job to the man rather than the man to the job*. Jadi setiap pekerjaan harus disesuaikan agar selalu berada dalam jangkauan kemampuan dan keterbatasan manusia (Sutalaksana, 1979).

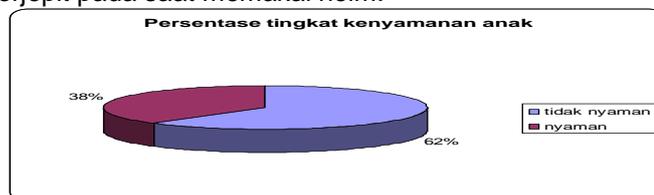
Banyak dijumpai helm yang dijual di pasaran buat anak-anak belum memenuhi standar ergonomis. Pada helm yang dijumpai, banyak bagian yang tidak terlindungi seperti tidak adanya tutup kaca untuk pelindung mata, bagian belakang helm yang belum tertutupi, helm yang digunakan ukurannya kurang sesuai/kurang pas dengan kepala pemakainya, tali chin strap terlalu panjang dan lain sebagainya. Pada saat terjadi kecelakaan, pengguna helm yang tidak memenuhi standar akan mengalami cedera pada bagian kepala yang mengakibatkan gegar otak. Kecelakaan dapat terjadi pada anak-anak dibawah umur, karena orang tua kurang memperhatikan anaknya untuk memakai helm pada saat perjalanan bersamanya saat mengendarai sepeda motor. Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan kematian atau cedera kepala pada kasus kecelakaan, misalnya pengendara sepeda motor telah menggunakan helm namun helm yang digunakan lepas saat terjadinya kecelakaan, pengendara sepeda motor tidak menggunakan helm, dan sebagainya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap helm anak-anak, terdapat kekurangan-kekurangan dari helm yang dijumpai di pasaran. Adapun helm yang banyak digunakan anak-anak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Helm Saat Ini

Dari gambar helm di atas dapat dilihat kondisi helm belum dapat dikatakan memenuhi standar ergonomis, karena ukuran kurang pas, tali pengikat terlalu panjang, kepala belakang atau bagian otak kecil belum tertutupi sepenuhnya. Keluhan yang sering timbul terhadap anak yaitu, anak merasa kelelahan dan gelisah pada saat memakai helm tersebut, ini dikarenakan seperti ukuran helm yang sempit dan kedudukan telinga tidak pas sehingga telinga terjepit pada saat memakai helm.



Gambar 2. Persentase Tingkat Kenyamanan Siswa

Observasi dilakukan pada TK An-Namiroh 1 dan 2. dengan jumlah populasi sebanyak 417 siswa dengan jumlah sampel sebanyak 80 siswa. Observasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kenyamanan anak pada saat memakai helm yaitu dengan memasang helm yang ada di pasaran. Dengan menggunakan 5 sampel helm yang berbeda merk. Persentase tingkat kenyamanan dapat dilihat pada Gambar 2. mengenai tingkat kenyamanan anak.

Jika dalam perancangan helm anak-anak tidak memperhatikan kenyamanan dalam penggunaannya yang tepat, maka anak-anak akan merasa tidak nyaman dalam

didapat tahap penyelesaian masalah yang ada, sehingga pembahasan dalam penelitian ini menjadi terarah. Pengumpulan Data
Data merupakan salah satu komponen penelitian yang penting, data yang akan digunakan dalam riset haruslah data yang akurat karena data yang tidak akurat akan menghasilkan informasi yang salah.

2. Pengolahan Data
Pengolahan data berisi mengenai pengolahan data-data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data untuk mendapatkan tujuan dari penelitian ini.
3. Penyusunan konsep-konsep produk
Dalam penyusunan konsep produk ini, menghasilkan ukuran helm yang akan dilakukan perancangan.
4. Visualisasi rancangan
Hasil dari perancangan Helm akan ditampilkan dalam format gambar berupa rancangan Coreldraw 3D dan prototipe.
5. Menguji Konsep Produk
Dalam pengujian konsep ini peneliti melakukan pengujian produk dengan membandingkan helm yang ada dipasaran dengan helm hasil dari rancangan peneliti.
6. Analisa Hasil Perancangan
Analisa atau evaluasi dilakukan pada setiap tahap dalam proses perancangan helm.
7. Menetapkan Spesifikasi Akhir
Spesifikasi yang telah ditentukan diawal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji.
8. Kesimpulan dan Saran
Berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

3. Hasil dan Analisis

3.1. Data Antropometri

Data Antropometri ini diperoleh melalui pengukuran terhadap siswa TK An-Namiroh yang telah ditentukan jumlah sampelnya untuk masing-masing kelas menggunakan metode Stratified Sampling yaitu dibentuk strata, tingkatan atau kelompok. Populasi dibagi terlebih dahulu menjadi tingkatan atau kelompok yang berbeda. Selanjutnya, sampel ditarik secara random dari setiap kelompok, sehingga bisa meliputi setiap strata yang berbeda untuk mewakili populasi secara keseluruhan. Data Antropometri yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Lebar kepala (Lk)
Cara pengukuran lebar kepala adalah jarak horizontal sisi luar kepala bagian kiri ke sisi luar kepala bagian kanan.
2. Lingkaran kepala (Lkk)
Cara pengukuran lingkaran kepala adalah keliling kepala bagian atas
3. Tinggi kepala (Tk)
Cara pengukuran tinggi kepala adalah Jarak vertikal dari dagu ke kepala bagian atas
4. Kuning ke atas kepala (Kak)
Cara pengukuran kuning ke atas kepala adalah Jarak vertikal dari bagian bawah kuning ke kepala bagian atas
5. Panjang kepala (Pk)
Cara pengukuran panjang kepala adalah Jarak horizontal sisi luar kepala bagian depan ke sisi luar kepala bagian belakang
6. Mata ke kepala (Mkk)
Cara pengukuran mata ke kepala adalah Jarak vertikal mata dengan bagian atas kepala

Selanjutnya melakukan pengujian data, adapun pengujian-pengujian data yaitu uji kenormalan data, uji keseragaman data, uji kecukupan data serta perhitungan persentil.

Tabel 1. Hasil Uji Kenormalan Data

No	Data Anthropometri	Chi_Square	Chi_Table	Keterangan

1	Lebar Kepala	1.415	1.73	Data Normal
2	Lingkar Kepala	1.482	1.71	Data Normal
3	Tinggi kepala	1.023	1.72	Data Normal
4	Panjang Kepala	1.121	1.75	Data Normal
5	Kuping Ke atas Kepala	1.395	1.72	Data Normal
6	Mata Ke Kepala	1.58	1.73	Data Normal

Tabel 2. Hasil Uji Keseragaman Data

No	Data Anthropometri	Rata-rata	BKA	BKB	Keterangan
1	Lebar Kepala (Lk)	11.101	12.162	10.041	Data Seragam
2	Lingkar Kepala (Lkk)	50.163	51.33	48.99	Data Seragam
3	Tinggi Kepala (Tk)	15.334	16.07	14.58	Data Seragam
4	Panjang Kepala (Pk)	14.92	15.38	14.46	Data Seragam
5	Kuping Atas Kepala (Kak)	14.62	15.274	13.966	Data Seragam
6	Mata ke Kepala (Mkk)	4.8463	5.3797	4.3129	Data Seragam

Tabel 3. Hasil Uji Kecukupan Data

No	Data Anthropometri	N	N'	Keterangan
1	Lebar Kepala (Lk)	80	14.607	Data Cukup
2	Lingkar Kepala (Lkk)	80	0.867213	Data Cukup
3	Tinggi Kepala (Tk)	80	3.778338	Data Cukup
4	Panjang Kepala (Pk)	80	1.895541	Data Cukup
5	Kuping Atas Kepala (Kak)	80	2.778918	Data Cukup
6	Mata ke Kepala (Mkk)	80	19.379	Data Cukup

3.2. Analisa Persentil dan Hasil Rancangan

3.2.1. Tinggi Helm

Untuk menentukan ukuran tinggi helm, persentil yang digunakan adalah persentil 50th yang bertujuan agar anak yang memiliki postur kepala yang kecil maupun yang memiliki postur kepala yang besar dapat dengan mudah menggunakan helm. Apabila menggunakan persentil 95th ataupun persentil 97.5th, helm akan menjadi terlalu tinggi. Akibatnya adalah sebagian anak-anak tidak dapat menggunakan helm dengan nyaman, karena pembatas telinga terlalu kebawah serta ujung pada rangka helm mengenai bagian leher anak, begitu juga sebaliknya jika menggunakan persentil 2.5th atau 5th, helm akan menjadi terlalu rendah sehingga anak-anak tidak dapat menggunakan dengan baik, karena bagian telinga tidak tertutup dengan baik yang mengakibatkan telinga anak menjadi terjepit sehingga anak akan cepat merasa lelah.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan, diperoleh tinggi helm 15.334 cm. Jadi, tinggi helm perancangan yang ergonomis berdasarkan antropometri kepala anak-anak adalah sebesar 15 cm. Ketinggian helm yang digunakan saat ini, yaitu sebesar 16 cm, sebenarnya sudah cukup bagus. Namun helm ini membuat posisi kepala tidak nyaman bagi anak.

3.2.2. Panjang Helm

Untuk menentukan ukuran panjang helm, data antropometri yang digunakan adalah panjang kepala anak-anak. Cara pengukurannya adalah Jarak horizontal sisi luar

kepala bagian depan ke sisi luar kepala bagian belakang. Apabila digunakan persentil 95th ataupun persentil 97.5th, dikhawatirkan helm akan terlalu panjang, sehingga mengakibatkan kepala anak menjadi longgar, sehingga anak merasa gelisah untuk membenarkan helmnya jika mengenakan bagian mata yang tertutup helm.

Apabila menggunakan persentil 5th atau persentil 2.5th, maka helm akan terlalu pendek. Sehingga kepala menjadi sempit dan menimbulkan rasa sakit di kepala. Oleh karena itu, agar anak yang memiliki ukuran kepala panjang maupun pendek merasa nyaman dan tidak mengalami kesulitan pada saat memasang helm, maka untuk menentukan ukuran panjang helm, persentil yang digunakan adalah persentil 50th, sehingga ukuran panjang helm perancangan yang didapatkan adalah sebesar = $14.92 \approx 15$ cm.

3.2.3. Lebar Helm

Untuk menentukan ukuran lebar helm, data antropometri yang digunakan adalah lebar kepala. Cara pengukurannya adalah ukur Jarak horizontal sisi luar kepala bagian kiri ke sisi luar kepala bagian kanan. Lebar helm yang terlalu kecil menyebabkan kepala anak menjadi sempit atau tidak dapat dipakai oleh anak-anak. Apabila menggunakan persentil 5th ataupun persentil 2.5th, maka helm akan menjadi terlalu kecil yang menyebabkan kepala anak menjadi sempit atau helm tidak dapat digunakan karena helm tidak masuk kekepala si pemakai. Dengan lebar helm hasil rancangan sebesar $12.8 = 13$ cm, maka diharapkan anak akan memiliki ukuran yang cukup atau pas pada ukuran kepala dan helmnya.

3.2.4. Lingkaran Helm

Untuk menentukan ukuran lingkaran helm, data antropometri yang biasa digunakan adalah lingkaran kepala. Cara pengukurannya adalah ukur Keliling kepala bagian atas. Persentil yang digunakan adalah dengan menggunakan persentil 95th, untuk lingkaran kepala digunakan agar anak yang memiliki postur kepala yang kecil maupun yang memiliki postur kepala yang besar dapat dengan nyaman menggunakan helm.

Pada perancangan ini, ukuran lingkaran helm yaitu menggunakan persentil 95th dengan ukuran sebesar $52.08 = 52$ cm.

3.2.5. Bagian Jarak Kuping Atas Helm

Dalam perancangan helm ini, ukuran kuping keatas helm diperoleh dari data kuping atas kepala (Kak), dengan menggunakan persentil 50th, digunakan agar anak yang memiliki jarak kuping atas kepala yang kecil maupun yang memiliki jarak kuping atas kepala yang besar dapat dengan mudah menggunakan helm. Pada perancangan ini, ukuran jarak kuping atas helm dengan menggunakan persentil 50th adapun ukurannya yaitu 14.62cm.

3.2.6. Jarak Kaca Helm dengan Mata

Untuk kaca helm hitam dengan menggunakan persentil 95th, digunakan agar anak yang memiliki jarak mata ke kepala yang kecil maupun yang memiliki jarak mata ke kepala yang besar dapat dengan nyaman menggunakan helm. Pada perancangan ini, ukuran jarak helm dengan mata dapat dibagi 2, untuk kaca helm bening dengan menggunakan persentil 50th hal ini bertujuan agar jarak kaca helm hitam dapat masuk pada ukurannya dan tidak mengalami benturan pada kaca hitam. Adapun ukurannya yaitu 4.85 cm. sedangkan untuk ukuran kaca hitam dengan menggunakan persentil 95th dengan ukuran sebesar 5.72 cm.

Tabel 4. Perbandingan Ukuran Helm Saat Ini dengan Helm Hasil Rancangan

No.	Kondisi	Ukuran Helm Saat Ini	Ukuran helm hasil rancangan
1.	Lebar helm	12 cm	13 cm
2.	Lingkaran helm	55 cm	52.08 cm
3.	Tinggi helm	16 cm	15.334 cm

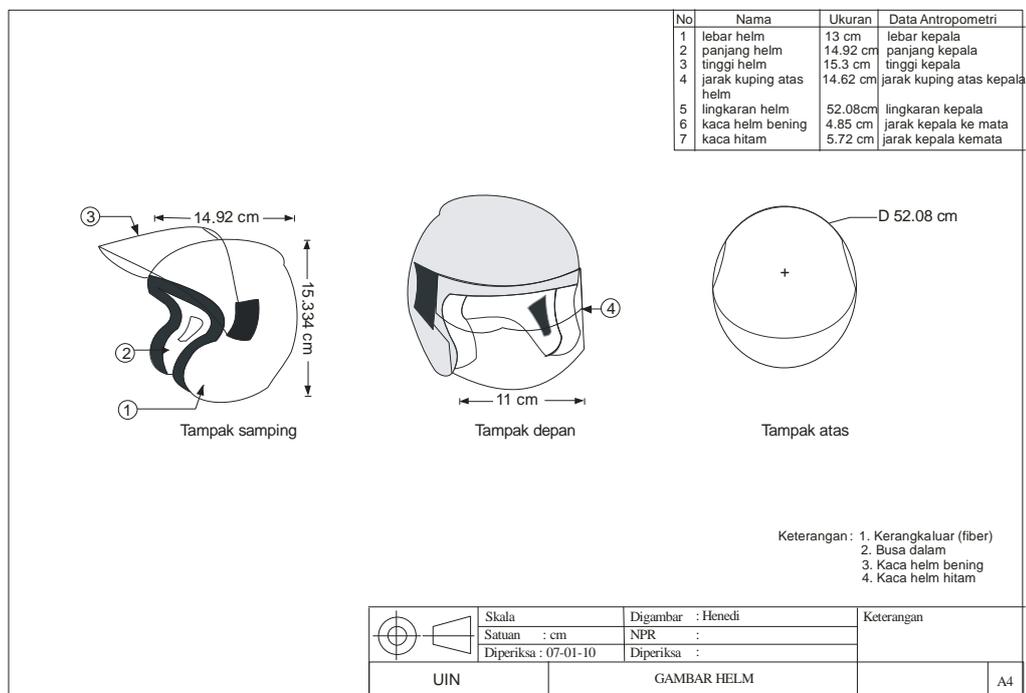
4.	Bagian jarak kuping atas helm	12 cm	14.62 cm
5.	Panjang helm	18 cm	14.92 cm
6.	Jarak kaca helm ke mata	8 cm	
	Kaca helm bening	-	4.85 cm
	Kaca helm hitam	-	5.72 cm
7	Panjang tali chinstrap	30cm	26 cm

Dari perancangan produk helm anak-anak saat ini masih banyak kekurangan maka pada penelitian ini ditambahkan beberapa variabel yang akan menghasilkan sebuah produk yang layak untuk dipasarkan. Terlihat pada Tabel 5 perbandingan perancangan helm saat ini dengan helm hasil rancangan.

Tabel 5. Perbandingan Perancangan Helm Saat Ini dengan Helm Hasil Rancangan

No	Nama Variabel	Helm saat ini	Helm hasil rancangan
	Ukuran	Belum sesuai ukuran	Sudah sesuai dengan ukuran kepala anak-anak
1	Kaca helm	Kaca tunggal atau satu (kaca hitam)	Kaca terdiri dari kaca hitam dan bening
2	Tali chinstrap	Tali biasa	Sudah standar
3	Desain warna	Biasa atau cat biasa	Menambahkan stiker light.
4	Bentuk	Biasa	Sesuai dengan lekukan leher belakang kepala
5	Harga	Rp. 44.000,-	Rp.38.000,-

Visualisasi rancangan ini akan menjadi landasan dalam pembuatan produk helm yang ergonomis untuk anak-anak. Desain 3 dimensi hasil rancangan dapat dilihat pada Gambar 4 sedangkan gambar hasil rancangannya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Visualisasi Hasil Rancangan



Gambar 5. Hasil Rancangan

3.3. Analisa Pengujian Konsep produk

Berdasarkan Penilaian konsep yang dilakukan pada produk helm, maka penilaian konsep yang dapat dikembangkan atau yang dipilih pada konsep A, dengan total nilai = 3,55, yang merupakan peringkat ke 1. Sedangkan untuk kriteria produk yang perlu diperhatikan guna dikembangkan adalah Daya Tahan dengan nilai beban = 0,9.

Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan penulis kepada 10 orang anak yang menggunakan hasil rancangan helm. Didapatkan anak yang menggunakan helm telah nyaman pada saat memakainya dan diperoleh bahwa hasil rancangan helm yang dirancang telah memenuhi kriteria ergonomis yang telah mencapai ENASE (efektif, nyaman, aman sehat dan efisien), untuk anak-anak serta tidak timbul keluhan terhadap pengguna. Kondisi tersebut dapat terlihat dari:

1. Efektif yaitu telah sesuai dengan anak-anak.
2. Nyaman yaitu Ukuran lebar kepala sudah tidak terlihat longgar sehingga anak-anak menjadi nyaman, Bagian telinga sudah tidak tercepit dan tidak merasa sakit sehingga anak menjadi nyaman pada saat memakai helm.
3. Aman yaitu Bagian belakang helm yang sudah tertutupi sepenuhnya sehingga anak-anak menjadi aman pada saat memakai helm.
4. Sehat yaitu Jarak kaca telah sesuai, tidak terlalu jauh ataupun dekat, sehingga pandangan menjadi normal serta telah terlindungi dengan debu dan sinar matahari.
5. Efisien yaitu harga dari hasil perancangan lebih murah dari pada helm saat ini.

4. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan pengolahan data serta analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Hasil perancangan helm berupa 3 dimensi dapat dilihat pada Gambar 3. Spesifikasi ukuran produk helm hasil rancangan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ukuran Produk Helm Hasil Rancangan

No	Data Antropometri	Hasil (cm)
1	Tinggi Helm	15.334 cm
2	Panjang Helm	14.92 cm
3	Lebar Helm	13 cm
4	Lingkaran helm	52.08 cm
5	Jarak kaca helm dengan mata	14.62 cm
6	Bagian kuping atas helm:	
	• Kaca helm bening	4.85 cm
	• Kaca helm hitam	5.72 cm
7	Panjang tali chinstrap	26 cm

Referensi

- [1] Lulie, Y., 2006 "Analisa Hubungan Kecepatan Dengan Tebal Helm Yang Direkomendasikan", Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- [2] Nurmianto, E., 2008, "Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya", Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

- [3] Suardana, P.G.E., dkk, 2004, "Pemakaian Helm BH Memberikan Kenyamanan Yang Lebih Tinggi Dan Keluhan Subjektif Yang Lebih Rendah Dibandingkan Dengan Helm AT", Universitas Udayana, Denpasar.
- [4] Satalaksana, I.Z, 1979" Teknik Tata Cara Kerja", MTI ITB, Bandung.
- [5] Ulrich, K.T., 1995, " Perancangan Dan Pengembangan Produk", McGraw-Hill, Inc. New York.
- [6] Widagdo, S.,dkk, 2007" Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan". <http://jurnal.stn-batan.ac.id/liliana-antropometri-hal-183-189.pdf>.
- [7] Wignjosoebroto, S., 1995," Ergonomi, Studi Gerakan Dan Waktu", Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [8] Yassierli., 2007, "Peningkatan Kinerja K3 Dengan Ergonomi", Institute Teknologi Bandung, Bandung.