

SARANA BANTU ATLETIK LARI TUNA NETRA DENGAN SISTEM KERJA *LINE FOLLOWER*

Puti Addina Mestika Pembimbing : Dr. Andar Bagus Sriwarno, M.Sn

Program Studi Sarjana Desain Produk, Fakultas Seni Rupa dan Desain (FSRD)
Institut Teknologi Bandung - Jl. Ganesha No. 10 Bandung

Email: puti.addina@yahoo.co.id

Kata Kunci : atletik, tuna netra, line follower

Abstrak

Dalam berolahraga, sudah menjadi kebiasaan bagi tuna netra untuk berketergantungan terhadap peran orang normal. Hingga diwujudkan sistem olahraga adaptif yaitu sistem olah raga yang memfungsikan orang normal sebagai pendamping tetap di tiap olah raga tuna netra. Termasuk dalam bidang olahraga atletik lari. Namun tanpa pendamping, tuna netra tidak memiliki motivasi untuk melakukan olahraga. Pemanfaatan teknologi sebagai alat bantu dapat memberi kemudahan bagi kerja manusia. Bila di implementasikan pada olah raga tuna netra, kerja sensor bisa menutupi kekurangan yang tidak dapat dilakukan tersebut. Rancangan ini merupakan gagasan sistem kerja *line follower* menggunakan sensor CMUcam sebagai mata pengarah bagi pelari tuna netra total yang ingin melakukan latihan ataupun bertanding di trek lari.

Abstract

The Blind usually dependent for normal people's role in sports. It makes adaptive sport system manifested. The method hire normal people as the Blind's escort when they are doing sport. Including running. In its execution, the blind will run side by side with their partner which is normal. The role of the pair is as an escort who directs to be in the proper position. However, the Blind will not have motivation to workout without them. The used of technology as a tool could help human activity. For blind sport's implementation, censored will useful to cover the things that cannot be done. The content is initiating the line follower system by using CMUcam censored as a guide for blind runner who needs to do exercise or competition on track.

1. Pendahuluan

Kehilangan kemampuan dalam mengambil informasi visual atau yang lebih dikenal dengan tuna netra menyebabkan sering terjadi hambatan dalam pengembangan orientasi lingkungan dan proses motoriknya. Hal ini dikarenakan indera penglihatan adalah jalur informasi yang paling cepat untuk diproses otak, oleh karena itu apabila terjadi gangguan pada mata, orang tersebut akan mengalami *delay* tiap akan mengambil keputusan. Dan ini sering dikaitkan dengan kemampuan mobilisasinya yang cenderung berjalan lambat.

Olahraga menjadi alternatif dalam pelatihan kemampuan fisik tuna netra yang cenderung memiliki kebutuhan akan mobilitas yang sangat besar. Layaknya orang normal yang membutuhkan olah raga sebagai penyeimbang keselarasan

jiwa dan ragawinya, bagi tuna netra olah raga dapat dianggap sebagai saluran penghubung kualitas hidup. Hal ini tidak akan berjalan mudah, tuna netra akan mengalami kesulitan dalam mempelajari teknik – tekniknya secara langsung. Meskipun dapat dilakukan pembelajaran dengan memanfaatkan kemampuan indera yang berfungsi, namun tetap saja ketika akan melakukan implementasi secara mandiri, ditakuti resiko yang akan diterima juga besar. Diperlukan bimbingan profesional oleh orang yang berkompeten sebagai pemberi materi yang tepat.

Tuna netra total memfavoritkan lari sebagai pilihan olah raga untuk dilakukan sehari – hari, karena jenis olahraga ini berpotensi meningkatkan ketahanan fisik secara individual dengan baik. Namun, tidak ada motivasi yang kuat dari dalam dirinya untuk melakukan lari tersebut apabila hanya dilakukan sendirian. Baik yang sudah terlatih fisik ataupun tidak, keterbiasaan bergantung pada dampingan orang lain membuat mereka membutuhkan peran orang lain tersebut untuk terus mengawasi dan menemaninya. Standar metode adaptifnya, ketika melakukan latihan, tuna netra total menggunakan pasangan orang normal sebagai media partner. Di garis *finish* akan diberi sinyal bunyi tepukan sebagai orientasi tujuan lari tuna netra. Lalu, secara bersamaan mereka akan berlari berdampingan. Posisi tangan pelari tuna netra total memegang tali yang digenggam oleh pelari pendamping. Saat berlari, ketika terjadi persinggungan arah oleh tuna netra total akan diatasi oleh pendamping dengan memasang badan penahan agar si tuna netra dapat berlari dengan arah yang tepat. Di tiap langkah pendamping juga akan memastikan posisi tuna netra apakah sudah di tempat yang benar dengan membisikkan padanya. Seperti apabila pelari sudah di trek dengan arah yang benar, pendamping harus menginformasi dengan meneriakinya. **(Gambar 1)**



Gambar 1 Sistem Lari Atlet Tuna Netra

Metode lari secara individual oleh atlet tuna netra tidak jauh berbeda. Bunyi sebagai tujuan harus dibunyikan secara konstan oleh pengawas 1. Lalu di luar lapangan terdapat pengawas yang akan meneriakinya. Namun, tetap saja kontrol pada tubuh tuna netra tidak seteratur ketika ia berlari bersama pendamping dikarenakan banyak terjadi pergeseran posisi. Hal ini berpengaruh pada kecepatan lari. **(Tabel 1)**

2. Proses Studi

2.1 Aspek Atletik Lari Tuna Netra

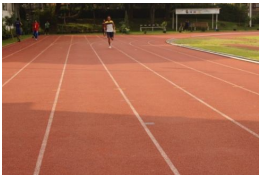


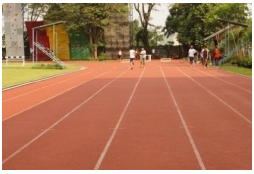
Dari hasil analisis terhadap sistem olah raga adaptif yang biasa diperuntukkan kepada orang tuna netra dan setelah melakukan eksperimen sederhana, terdapat beberapa aspek yang disimpulkan sangat berpengaruh terhadap kinerja tuna netra untuk melakukan aktivitas olah raga, yaitu Bunyi, Pengawas, Hafalan dan Sentuhan.

1. Bunyi. Bekerja sebagai orientasi arah.

1A. Bunyi yang Konstan.

Bunyi ini bersifat dilakukan berulang – ulang dengan frekuensi dan ritme yang teratur dan sama. Biasanya dilakukan sebagai orientasi letak aba- aba, start, finish, dan gawang. Yang biasanya digunakan untuk menghasilkan bunyi jenis ini adalah tepukan dan peluit.

Tabel 1. Pergeseran Posisi Lari

No	Posisi Lari	Keterangan
1		Posisi awal pelari tuna netra di trek nomor 4
2		Posisi lari di atas 40 meter masih di trek nomor 4
3		Posisi lari di atas 60 meter bergeser ke trek nomor 5
4		Mendekati finish, dapat kembali lagi ke trek nomor 4, setelah di <i>warning</i> dari pelatih di luar lapangan

1B. Bunyi yang Hiruk Pikuk

yaitu bunyi diluar persiapan atau yang muncul mendadak dari lingkungan atau bisa disebut *Noise*. Namun, *noise* ini bisa bertujuan untuk membimbing tuna netra yang sedang berada di lapangan. Bunyi ini beragam, seperti teriakan untuk pemain dari penonton, bisikan dari pendamping dan yang lainnya.

2. Pengawas.

Salah satu peran yang sangat penting untuk dapat membantu kinerja tuna netra untuk berolah raga. Karena perannya adalah sebagai mata bagi tuna netra. Peran ini digunakan sekali ketika berlari. Yaitu pengawas yang akan turun langsung sebagai pendamping. Sedangkan yang lainnya lebih pada pengawas yang berteriak di luar lapangan untuk memotivasi atau mengarahkan ke mana tuna netra harus bergerak.

3. Hafalan.

Cara tuna netra dapat memetakan tiap aksinya. Seorang tuna netra walaupun tidak bisa melihat, namun setelah diberi gambaran atau dipelajari, maka mereka akan dapat membuat sendiri peta di otaknya sesuai yang mereka mau. Karena sering dilatih, kemampuan mereka menanggapi ingatan sangatlah baik. Hal ini dapat diterapkan dalam mereka melakukan olahraga.

4. Sentuhan.

salah satu cara *warning* yang cepat bisa ditanggapi saat di lingkungan terjadi *noise*. Pemain tuna netra akan lebih mengerti perintah walaupun di sekelilingnya suara yang dihasilkan bermacam – macam.

2.2 Gagasan Penyelesaian

Pengembangan teknologi dapat menjadi salah satu aspek yang dapat meringankan pekerjaan manusia, manusia mulai berlomba – lomba mendapatkan kemudahan dari teknologi baru tersebut dalam menyelesaikan permasalahan. tidak

menutup kemungkinan dapat membantu kebutuhan tuna netra. Teknologi tersebut dapat diarahkan untuk mengganti peran orang lain di olahraga lari, sehingga tanpa keberadaan orang lain tersebut mereka masih dapat melakukan aktivitas lari atau berlatih secara mandiri. Teknologi ini diharapkan akan berperan sebagai mata pendamping yang dapat memberi warning apabila terjadi kesalahan pada posisi aman tuna netra total.

2.3 Batasan Pengembangan Desain

1. Desain dipakai untuk pelari tuna netra total yang akan melakukan lari sendiri atau berlatih sendiri
2. Produk desain ini dipakai ketika berlari di trek *field* stadion yang memiliki garis pinggir warna kontras
3. Desain berfungsi untuk lari jarak 100 meter

2.4 Konsep Desain

Sistem yang akan dikembangkan adalah alat yang dapat menjadi mata pendamping tuna netra total ketika ia berlari. Maka diperlukan serangkaian sistem sensor yang akan bekerja sebagai *sensing*. (Diagram 1)

3. Hasil Studi dan Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

CMUcam adalah sensor pencitraan warna, apabila fungsinya disatukan dengan fungsional robot *line follower*, maka kerja mata bagi sistem akan dilakukan oleh CMUcam. Syarat agar CMUcam dapat berhasil adalah dengan menemui pencitraan RGB yang baik untuk dikalibrasi. Artinya sensor CMUcam akan bekerja apabila medan yang ditemui memiliki tingkat kekontrasan warna dibandingkan dengan latarnya. Berbeda dengan sensor cahaya yang hanya akan mendeteksi perbedaan kontras warna akibat banyak tidaknya pantulan cahaya yang diterima, CMUcam akan membaca semua warna dan memilih 1 warna yang dirasa kuat pencitraan warnanya dibandingkan warna lain. Semakin Jauh tingkat RGB dari 1 warna tersebut, maka kalibrasi akan semakin baik. Setelah menemukan warna acuan, maka CMUcam dapat menemukan jarak dengan memberi batas 0 disebut *Center Of Mass (COM)*. Dengan titik acuan tersebut, perubahan jarak antara *range* kiri dan kanan COM dapat diatur nantinya. Dalam hal ini apabila dikaitkan dengan olah raga tuna netra, maka dalam keadaan posisi berlari lurus di treknya yang masih dalam batasan COM, tidak akan terjadi proses *warning*, Namun, apabila sudah keluar dari batas COM, maka warning akan muncul dan akan berhenti sampai pelari menemukan jalur. (Diagram 2)

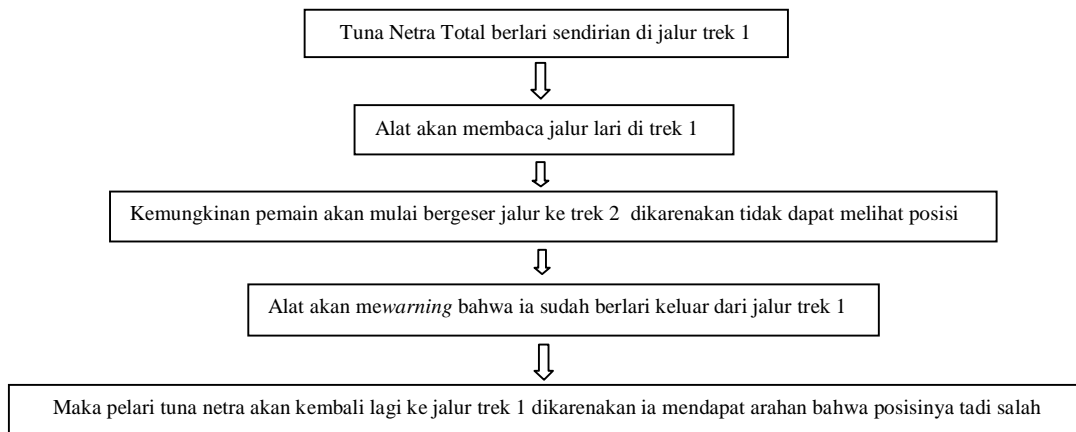
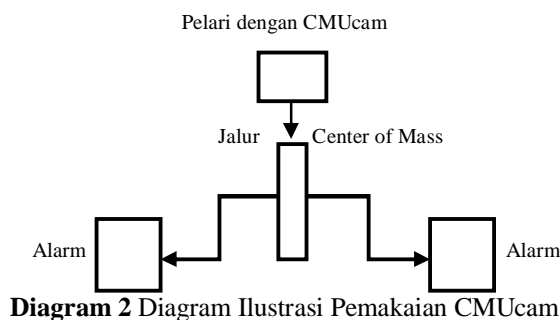
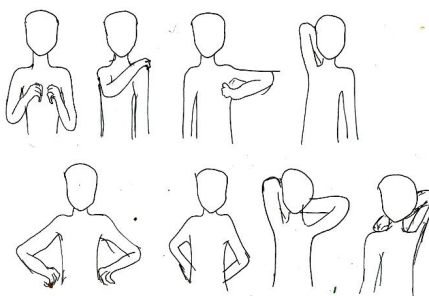


Diagram 1 Diagram Konsep Desain



3.2 Analisis Desain Body

Pemakaian atribut ketika berolahraga akan berpengaruh pada kualitas olahraganya. Untuk itu perlu dilakukan studi terhadap sistem yang tepat. Pada sisi Ergonomi membahas mengenai beban. Ketika berlari, otot dan sendi manusia yang paling terpakai adalah pada tubuh bagian bawah. Menunjukkan bagian ini sebagai daerah resiko cedera paling tinggi. Mengingat adanya kepentingan proses pencitraan sistem rangkaian, perangkat harus dihindari dari distraksi gerakan tubuh yang berlebihan. Untuk itu desain di arahkan pada atribut untuk tubuh bagian atas. Pada sisi antropometri membahas kebiasaan. Dalam penggunaan sistem yang terpasang pada tubuh manusia. Maka, dapat ditemukan antropometri fungsional kemampuan kerja tangan pada tubuh bagian atas ketika berdiri. Pada tuna netra total dengan kemampuan taktil yang baik, gerakan demikian dapat terasa tidak normal, namun apabila terdapat komponen pada bagian tertentu, tuna netra dapat dengan mudah memposisikan tangan tersebut.



Gambar 2 Kemampuan Kerja Tangan pada Tubuh Atas

3.3 Alternatif Desain Body

Atribut yang secara umum dipakai untuk berlari membutuhkan media yang mudah diproses dan tidak mengganggu aktivitas lari. Untuk itu diarahkan pada Rompi dan Kantong dengan sistem Webbing komplit

Tabel 2 Komposisi Kriteria Desain Tas Suspensi atau Rompi *Lebih Buruk= - Lebih Baik = +

Kriteria Desain	Tas Suspensi	Rompi
Dimensi Keseluruhan	+	-
Tingkat Fungsional	+	+
Kemudahan Operasional	-	+
Jumlah Komponen Pendukung	-	+
Kemungkinan mengalami Distraksi	-	+
Berat	-	+

Dan setelah ditarik matriks komposisi maka rompi dijadikan pilihan untuk dilanjutkan. Rompi adalah salah satu atribut penunjang yang sudah sering dipakai untuk berolahraga di kalangan masyarakat barat. Pengembangan desain rompi untuk olahraga sudah beragam dan mulai dikhususkan menurut keperluan pemakaiannya. Apabila dikaitkan dengan kinerja tubuh ketika berlari, rompi dapat menjadi media penyerta kantong untuk membawa beberapa kebutuhan lari tanpa harus memberi beban lebih pada pelari.

3.4 Keputusan Desain

Pengembangan yang dilakukan adalah rangkaian pendamping otomatis untuk sarana mandiri olah raga atletik lari tuna netra total dengan sistem *line follower* menggunakan sensor CMUcam pada rompi khusus sebagai media pemasangan alat. Sistem elektronika *line follower* yang terdiri dari komponen utama CMUcam diprogram untuk menangkap citra warna dari objek lingkungan, nantinya titik awal akan menemukan *Centre of Mass* (COM) pada trek yang menjadi acuan perangkat dalam menentukan aksi yang akan dilakukan nantinya. Aksi tersebut adalah berupa getaran pada subyek pemakai ketika mereka akan lari bergeser keluar dari batas COM.

3.5 Proses Desain

Eksperimen model rompi dilakukan pada sketsa manual, dilanjutkan 3d. Lalu dibuat studi pada ukuran berskala sebelum memasuki proses pembuatan pada ukuran 1:1. Material rompi yang akan digunakan adalah

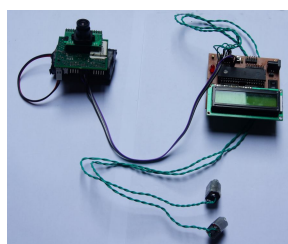
1. Busa Angin
2. Kain bahan merah
3. Polyfoam
4. Webbing
5. Resleting
6. Pita PCR
7. Velcrow



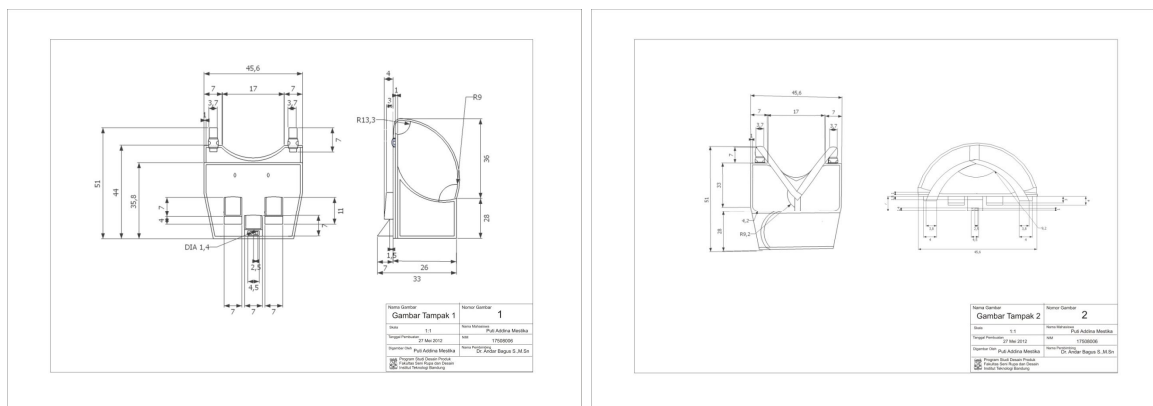
Gambar 3 Render 3d Rompi

Pada sistem *line follower*, komponen utama pada perangkat adalah

1. Mikrokontroler AT8535
2. CMUcam 4
3. Driver Motor
4. Motor Vibrator 3,7 volt
5. LED
6. Switch ON/OFF
7. Switch Kalibrasi
8. Baterai 3,7 volt



Gambar 4 Sistem Line Follower dengan CMUcam



Gambar 5 Gambar Kerja

3.6 Pembahasan

Percobaan dilakukan dengan trek sepanjang 10 meter warna oranye dengan latar lingkungan abu – abu. Lebar trek adalah 40 cm. Awalnya uji coba dilakukan tanpa menggunakan alat. Pelari yang normal diharuskan menutup mata. Ketika berlari, orientasi dipastikan menghilang akibat tidak adanya informasi visual. Hal ini menyebabkan pelari akan dengan mudah berbelok arah lari keluar dari trek. Dilanjutkan dengan uji coba menggunakan alat. Proses kalibrasi singkat diuntungkan dengan sedikitnya distraksi lingkungan, alat dapat langsung bekerja. Saat berlari ringan, apabila melakukan kesalahan, kondisi kejut getaran dapat terasa, sehingga pelari secara refleks bergerak kembali ke posisi yang benar. Namun, ketika berlari dengan kecepatan tinggi. Getaran kurang terasa.

Penutup

Sistem rompi bersistem *line follower* ini adalah salah satu inovasi yang diharapkan dapat menorehkan cerita di dunia masyarakat bahwa bidang olah raga orang – orang dengan kebutuhan khusus dapat terbantu dengan peran teknologi. Meskipun begitu, Kekurangan masih banyak ditemukan dari sistem ini, seperti pemakaian trek yang hanya terbatas pada garis lurus dan tidak dapat dipakai di berbagai medan trek lainnya. Peran desain dalam pemakaian teknologi berbanding 1:1 untuk meningkatkan kinerja dari keseluruhan alat yang dibuat. Dalam hal ini rompi khusus olah raga perlu melakukan studi yang lebih mendalam terhadap resiko yang akan diterima bagi sistem melalui material dan desainnya.

Pembimbing

Artikel ini merupakan laporan perancangan Tugas Akhir Program Studi Sarjana Desain Produk FSRD ITB. Pengerjaan tugas akhir ini disupervisi oleh pembimbing : Dr. Andar Bagus Sriwarno, M.Sn

Daftar Pustaka

Mangunsong, Frieda. 2009. *Psikologi dan Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus (Jilid 1)*. Depok : Lembaga Pengembangan Sarana Pengukuran dan Pendidikan Psikologi.

Kurniawan, Adi. *Robot Line Follower (Pengikut Garis) Berbasis Mikrokontroler*. abstrak.digilib.upi.edu

Pasaribu, Saut Parulian. *Rancang bangun tas ransel kotak vaksin dengan pegas tarik*. 2007. Depok