



Kajian ergonomi desain sepeda *fixed gear* (fixie)

Ali Ramadhan,^{1*} Joseph Petra Sihombing,¹

¹ Fakultas Desain dan Seni Kreatif, Universitas Mercu Buana, Indonesia

Abstract

Fixed gear bike is a derivative of bike racing because its shape resembles a racing bike used in racing but the cost to make it is affordable to many circles. Ergonomics is the science that can be associated with the use of a bicycle as a tool that is directly related to humans. By using qualitative research method, science of ergonomics can be associated with fixed gear bikes. This research is conducted by observing fixed gear bike communal events, interviews to the bicycle designers and users of fixed gear bikes as well as literature describing ergonomics of fixed gear bikes. Fixed gear bikes are used for transportation by humans. They are used for long distance trips on the streets by the community in accordance with the form and the components of the fixed gear bikes; without of brake components, biking could endanger the user when driving it. Ergonomics is needed for fixed gear bikes because these bikes have a personal dimensions in accordance with they users. It is because fixed gear bikes are based on user needs.

Keywords: bikes, fixed gear, ergonomics.

Abstrak

Sepeda *fixed gear* merupakan turunan dari sepeda balap karena bentuknya menyerupai sepeda balap yang biasa digunakan di arena balap namun biaya untuk membuatnya lebih murah sehingga terjangkau banyak kalangan. Ergonomi merupakan ilmu yang dapat dikaitkan dengan penggunaan sebuah sepeda karena sepeda merupakan alat yang berhubungan langsung dengan manusia. Dengan menggunakan metode penelitian kualitatif ilmu ergonomi dapat dikaitkan dengan objek sepeda *fixed gear*. Dengan melakukan observasi ke kegiatan komunitas *fixed gear*, wawancara kepada desainer sepeda dan pengguna sepeda *fixed gear* serta studi pustaka yang menjelaskan mengenai hal ergonomi sepeda *fixed gear*. Sebagai sepeda, *fixed gear* digunakan sebagai alat transportasi oleh manusia. Penggunaannya untuk jarak jauh di jalanan oleh komunitas tidak sesuai dengan bentuk dan komponen yang ada pada sepeda *fixed gear*, serta ketiadaan komponen rem dapat membahayakan pengguna saat berkendara di jalanan. Ergonomi dibutuhkan pada sepeda *fixed gear* karena sepeda tersebut memiliki sisi personal yang sesuai dengan penggunanya. Karena sepeda tersebut dibuat berdasarkan keinginan khusus pengguna.

Kata kunci: sepeda, *fixed gear*, ergonomi.

1. Pendahuluan

Sepeda merupakan salah satu alat transportasi roda dua yang digunakan oleh manusia untuk melakukan perjalanan. Terdapat berbagai macam komponen yang membentuk sepeda agar dapat dikendalikan. Pada saat ini, tidak sedikit sepeda yang mengalami pengembangan. Baik dari bentuk dan penambahan fungsi untuk membantu pengguna dalam bersepeda. Penambahan fungsi yang dilakukan dalam sepeda bertujuan membantu pengendara sepeda agar dapat memaksimalkan penggunaannya seperti halnya sepeda *fixed gear* atau yang lebih dikenal dengan istilah *fixie*. Sepeda *fixie* adalah salah satu pengembangan dari

sepeda yang hadir saat ini. Sepeda *fixie* merupakan pengembangan dari sepeda yang digunakan untuk pekerja yang bergerak di bidang pengantaran yang membutuhkan ketepatan waktu dalam pekerjaannya sehingga pengendara lebih membutuhkan unsur kecepatan yang dihasilkan dan tidak menggunakan komponen rem untuk memberhentikannya. Namun untuk berhenti pengendara cukup dengan mengayuh ke belakang. Pada saat ini, tidak sedikit masyarakat yang memiliki sepeda *fixie* karena dari segi fungsi, selain sebagai alat transportasi, sepeda tersebut dapat digunakan untuk olah raga dan bergaul.

Dalam pengembangannya, unsur desain sepeda tidak dapat lepas dari keterkaitannya dengan ergonomi.

* Koresponden penulis e-mail : ardesign26@gmail.com

Karena ergonomi adalah “ilmu yang mempelajari interaksi antara bagian tubuh manusia dengan elemen benda lain dalam suatu sistem.” Dalam bersepeda manusia memerlukan sistem ergonomi yang baik agar tubuh tetap sehat, merasa aman dan nyaman dan efisien. Ergonomi dan sepeda sangat berkaitan karena dalam proses pembuatannya sepeda harus membuat manusia sebagai pemakainya merasa aman dan nyaman. Sistem kerja sepeda harus disesuaikan dengan ergonomi manusia khususnya pada desain sepeda *fixie*.

Perancangan sepeda memerlukan pertimbangan yang mengaitkan manusia sebagai penggunaannya. Sedangkan pada desain sepeda *fixed gear* manusia dihadirkan sebagai penggunaannya namun dengan mengurangi beberapa komponen sepeda untuk menyesuaikan jenis sepeda. Dengan dihilangkannya komponen sepeda tersebut maka secara tidak langsung akan membahayakan manusia sebagai penggunaannya.

Ergonomi pada sepeda dapat memberikan informasi kepada pengendara sepeda sebagai pengetahuan dalam mengkondisikan dirinya untuk memilih sepeda yang nyaman dan dalam mempertimbangkan penambahan atau pengurangan komponen sepeda. Karena dengan adanya penambahan atau pengurangan komponen memungkinkan manusia lebih memilih bersepeda untuk kepentingannya. Penelitian ini membatasi persoalan hanya aspek ergonomi pada desain sepeda *fixed gear* karena pada desain sepeda tersebut terdapat beberapa hal yang tidak memperhatikan unsur ergonomi yang dapat menyebabkan berbagai macam kesalahan yang terkait dengan penggunaannya oleh manusia.

Ergonomi memiliki berbagai macam definisi. Istilah ergonomi sendiri berasal dari kata Yunani *ergon* (kerja) dan *nomos* (aturan), yang dapat disimpulkan bahwa ergonomi merupakan aturan yang berkaitan dengan kerja (Santoso, 2004:5). Selain hal tersebut, mengacu kepada beberapa definisi tentang ergonomi, yang didapat dari Eko Nurmiyanto (2008) dalam bukunya yang berjudul “Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya”, didapatkan bahwa, ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka. dkk, 2004). Terdapat juga pengertian bahwa ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal mungkin (Suma'mur, 1987). Selain itu, ergonomi adalah praktek

dalam mendesain peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan kapabilitas pekerja dengan tujuan untuk mencegah cedera pada pekerja (OSHA, 2000). Berdasarkan dari beberapa pengertian yang ada, dapat dimengerti bahwa tujuan dari ergonomi adalah manusia yang berdasar kepada segala aktivitas manusia serta dengan keterbatasan yang ada dan dapat mencegah terjadinya hal yang tidak diinginkan (kecelakaan) manusia pada saat melakukan aktivitasnya.

Selain itu, ergonomi dapat dijabarkan ke dalam fokus, tujuan dan pendekatan yang dijelaskan oleh Mc Coinick (1993). (1) Fokus ergonomi. Ergonomi memfokuskan kepada manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur dan lingkungan dimana sehari-hari manusia hidup dan bekerja. (2) Tujuan ergonomi. Ergonomi bertujuan kepada peningkatan efektifitas dan efisiensi kerja serta peningkatan nilai-nilai kemanusiaan, seperti peningkatan keselamatan kerja, pengurangan rasa lelah dan sebagainya. (3) Pendekatan ergonomi. Ergonomi merupakan aplikasi informasi mengenai keterbatasan manusia, kemampuan, karakteristik tingkah laku dan motivasi untuk merancang prosedur dan lingkungan tempat aktivitas manusia tersebut sehari-hari. Berdasarkan ketiga pendekatan tersebut di atas, ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai perilaku dan karakteristik manusia serta kemampuan dan keterbatasannya yang dapat membantu dalam merancang suatu benda yang berkaitan dengan aktivitas yang dilakukannya.

Manusia dalam kehidupannya banyak menggunakan desain sebagai fasilitas penunjang aktivitasnya. Manusia menginginkan desain sebagai produk yang sesuai dengan tren dan mawadahi kebutuhannya yang semakin meningkat. Melihat kondisi saat ini, kecenderungan desain yang berubah akibat peningkatan kebutuhan manusia tersebut menimbulkan kesadaran manusia tentang pentingnya desain yang eksklusif dan representatif (Wardani, 2003). Selain itu, desain merupakan hasil kreativitas budi daya (*man-made object*) manusia yang diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, yang memerlukan perencanaan, perancangan maupun pengembangan desain. Oleh karena itu desain diperlukan untuk dapat membantu dalam menunjang kebutuhan manusia yang harus melewati berbagai proses dari ide sampai ke tahap produksi.

Berdasarkan kepada pengertian yang didapat, ergonomi merupakan “ilmu yang menemukan dan mengumpulkan informasi tentang tingkah laku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia untuk perancangan mesin, peralatan, sistem kerja, dan

lingkungan yang produktif, aman, nyaman dan efektif bagi manusia. Selain itu, ergonomi merupakan salah satu dari persyaratan untuk mencapai desain yang *qualified, certified, dan customer need*. Ilmu ini akan menjadi suatu keterkaitan yang simultan dan menciptakan sinergi dalam pemunculan gagasan, proses desain, dan desain final. Oleh karena itu dibutuhkan adanya data pendukung mengenai segala macam bentuk informasi yang mempertimbangkan berbagai macam aktivitas manusia seperti ukuran bagian tubuh yang memiliki relevansi dengan tuntutan aktivitas yang dikaitkan dengan tubuh manusia yang akan mempengaruhi dalam meningkatkan produktivitas kerja manusia untuk mencapai tujuan yang efektif, sehat, aman dan nyaman. Hal tersebut bertujuan agar tercapainya kesesuaian antara benda yang telah di desain dengan kepresisian, keselamatan, keamanan, dan kenyamanan manusia dalam menggunakan benda tersebut.

Desain sepeda ditentukan oleh dua pertimbangan besar yaitu struktur (teknologi, fungsi) dan visual (tampilan). Kriteria desain sepeda yang baik adalah sepeda yang mempertimbangkan aspek kenyamanan, kesederhanaan dan kepraktisan” (Wiyancoko, 2010). Berdasarkan dari hal tersebut, dapat dikatakan bahwa selain teknologi dan visual yang terdapat dalam sepeda, desain sepeda juga wajib memperhatikan kenyamanan manusia dalam menggunakannya.

Sepeda didefinisikan sebagai kendaraan yang digerakkan tenaga manusia, menggunakan dan struktur yang mengikat roda. Selain itu, sepeda juga dapat diartikan sebagai kendaraan beroda dua yang dikendalikan dan dikayuh dengan tenaga manusia (Wiyancoko, 2010). Dapat diartikan bahwa dalam objek sepeda tidak dapat dilepaskan dari penggunaannya yaitu manusia sebagai penggerak serta sebagai pengendali dari sepeda. Penggunaan istilah sepeda *fixie* berasal dari *fixed gear* dan dapat didefinisikan sebagai sepeda dengan kecepatan tunggal dengan adanya kesatuan tetap antara *gear* dengan as roda belakang. Sepeda *fixed gear* dapat digunakan untuk berjalan maju atau mundur. Dikayuh ke depan akan melaju ke depan atau dikayuh ke belakang maka sepeda akan mundur karena menggunakan gigi belakang tipe *fixed gear*. Salah satu ciri dari sepeda *fixed gear* adalah gigi belakang tunggal (Prakoso, 2010). Selain itu, sepeda *fixed gear* dapat dicirikan dari beberapa komponennya lainnya yaitu: *frame*-nya yang mengadaptasi *frame* sepeda balap, stangnya juga mengadaptasi karakter sepeda balap yang lebih dikenal dengan istilah “stang tanduk domba”, rodanya menggunakan ban tipis dengan lingkaran ban yang besar. Sadel pada sepeda *fixed gear* disesuaikan dengan yang model frame dan

cenderung tipis. Dan sadel pada sepeda tersebut dipilih sesuai dengan selera dan kenyamanan dalam memakai.

Sepeda ini tidak dilengkapi dengan rem sebagai pengendali untuk berhenti. Roda akan terus berputar selama pedal dikayuh karena pedal adalah pengatur laju sepeda ini sekaligus sebagai sarana pengereman (Sirait, 2010). Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa sepeda *fixed gear* merupakan sepeda yang kurang memperhatikan keamanan dari pengendara. Karena dalam penerapannya, sepeda yang tidak dilengkapi dengan komponen rem maka akan membahayakan penggunaannya terutama pada kondisi jalan menurun.

Frame sepeda ini berasal dari sepeda balap yang ditujukan untuk balapan. Sehingga ergonomi yang terdapat pada sepeda tersebut disesuaikan dengan kebutuhan untuk balap sepeda. Sepeda *fixed gear* memiliki banyak kekurangan yang membuat tingkat keamanan dan kenyamanannya berkurang. Dari posisi punggung, leher, dan kaki tidak pada kondisi yang tepat untuk bersepeda jarak jauh. Ini dipengaruhi juga dari bentuk frame sepeda *fixed gear* yang biasanya menggunakan *frame* sepeda balap yang ditujukan untuk *indoor (velodrome)* dan untuk balapan.

Uraian di atas memunculkan pertanyaan bagaimana kajian ergonomi jika dikaitkan dengan desain sepeda dan bagaimana ergonomi desain sepeda *fixie*. Selain bertujuan untuk memberikan informasi mengenai unsur ergonomi yang terdapat pada desain sepeda khususnya sepeda *fixed gear* serta permasalahan yang didapat pada desain sepeda tersebut, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui ergonomi sebagai penunjang kelimuan desain dalam merancang suatu benda khususnya sepeda. Menemukan unsur yang dapat menjadi penghambat dari perancangan suatu produk dalam hal ini sepeda khususnya sepeda *fixed gear*.

2. Bahan dan Metode

Sejarah sepeda *fixed gear* berawal dari abad ke-18, sepeda selalu menjadi benda yang menarik dan terus berkembang, baik model dan fungsi. Sepeda tersebut menjadi kendaraan alternatif bagi para petugas pos di Amerika Utara tahun 1880, dan makin marak di tahun 1894. Pengguna sepeda ini semakin meluas, digunakan oleh “bike messenger” yang bertugas untuk pengiriman lokal. Bike messenger merupakan salah satu pembuat tren sepeda *fixed gear*.

Tabel 1. Komponen Sepeda *Fixed gear*

No	Komponen	Fungsi
1	<i>Stem</i>	Bagian kendali sepeda, berfungsi untuk menghubungkan handlebar, headset dan fork (suspensi) depan. Stem tersedia dalam beberapa ukuran untuk suspensi depan yang panjang (long travel) bentuk stem <i>fixed gear</i> berbeda dengan stem standart.
2	<i>Handlebar</i>	Kendali dari sepeda
3	<i>Grip</i>	Pembungkus handlebar (setang) berbahan terbuat dari karet/tape. Grip yang baik adalah grip yang tidak terlalu tebal atau terlalu tipis karena sangat berpengaruh kenyamanan bersepeda.
4	<i>Headset</i>	Termasuk bagian depan frame yang didalamnya mempunyai bearing dan komponen lainnya yang berfungsi Untuk menghubungkan fork (suspensi) depan dengan stem dan handlebar.
5	<i>Headtube</i>	Merupakan bagian yang menjadi penghubung antara frame dengan fork. Bagian atas maupun bawah terdapat bearing sehingga perputaran fork tidak terhambat gesekan.
6	<i>Front Fork</i>	Suspensi depan, Merupakan bagian sepeda yang berfungsi menghubungkan roda (wheelset) depan dengan kemudi (handlebar).
7	Pedal	Merupakan komponen memutar Buttom Bracket dan Crankset sehingga sepeda bisa bergerak (digerakan ketika kita mengayuh sepeda).
8	<i>Spokes</i>	Jari-jari roda, menghubungkan hub dengan rim (pelek).
9	<i>Front Fork End</i>	Penghubung hub-axle sepeda bagian depan dengan fork.
10	<i>Tire</i>	Ban Luar.
11	<i>Chain</i>	Rantai. Merupakan komponen yang sangat vital fungsinya karena inilah yang bertugas menghubungkan crankset chain ring dengan komponen roda belakang, sehingga sepeda dapat melaju.
12	<i>Top Tube</i>	Bagian dari frame/rangka sepeda bagian atas.
13	<i>Saddle</i>	Tempat duduk pengendara,
14	<i>Seat Tube</i>	Seat tube menjadi bagian yang berfungsi menjadi rumah untuk seat post.

15	<i>Seat Post</i>	Dudukan saddle penghubung antara dengan frame/rangka sepeda.
16	<i>Seat Stay</i>	Merupakan bagian belakang frame.
17	<i>Chain Stay</i>	Bagian yang terhubung antara bottom bracket shell dengan rear drop out/rear end.
18	<i>Rear End</i>	Merupakan bagian dari chain stay.
19	<i>Chainring</i>	Tempat rantai dan penyambung pedal dengan frame

Saat ini, pengguna sepeda *fixed gear* tidak hanya terbatas pada atlit dan *bike messenger*. Namun, sudah tidak terbatas usia meskipun dalam pemakaiannya pengguna masih harus memiliki fisik yang cukup baik untuk mengendarai sepeda *fixed gear*. Tidak sedikit yang menggunakan sepeda *fixed gear*, mereka berasal dari berbagai komunitas sepeda *fixed gear*. Pada saat bersepeda *fixed gear*, sudah tidak terkait dengan waktu dan jarak. Bahkan pada malam hari tidak sedikit pengguna yang tergabung dalam suatu komunitas sepeda *fixed gear* yang ikut serta dalam suatu acara yang di adakan. Jarak yang ditempuh juga tidak dapat dikatakan dekat.

Metode kualitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk memberikan penjelasan secara deskriptif yang terdapat antara ergonomi dengan desain sepeda *fixed gear*. Penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu observasi, (pengamatan ke beberapa komunitas atau dengan cara mengikuti event yang diselenggarakan oleh komunitas sepeda *fixed gear*), wawancara, dan studi pustaka. Penelitian dilakukan sejak Novermber 2014 hingga April 2015.

3. Hasil dan pembahasan

Ergonomi Biomekanik

Ergonomi biomekanik merupakan “aspek yang berhubungan dengan daya tahan tubuh terhadap beban mekanik gerak anggota tubuh yang meliputi kecepatan, kekuatan, ketelitian. Pada saat bersepeda gerakan tubuh pengendara akan terfokus pada bagian kaki, kepala, tangan dan punggung. Biomekanik kaki dapat menghasilkan tenaga untuk menggerakkan sepeda terutama untuk menghasilkan kecepatan yang diinginkan oleh pengendara. Selain kekuatan kaki dan rasio *gear* juga mempengaruhi kecepatan kayuh.

Pergerakan suatu benda bisa dilihat dari kecepatan berpindahannya. Sepeda *fixed gear* terinspirasi dari *road bike* (sepeda balap). Dalam penerapannya, pada saat merakit sepeda tersebut memang dibuat “seminimalis” mungkin agar mengurangi berat keseluruhan sepeda

agar lebih ringan dan bisa melaju dengan cepat. Hal itu juga dipengaruhi oleh pemilihan bahan untuk sepeda. Kecepatan dipengaruhi oleh perputaran *gear* yang dipengaruhi kekuatan kaki dan rasio *gear* sepeda. Umumnya sepeda memiliki rasio *gear* 1 : 2. Kuat atau lemahnya pengendara tergantung dari rasio *gear*. Semakin berat perputaran akan semakin cepat laju sepeda. Begitu juga sebaliknya jika semakin ringan maka semakin lambat laju sepeda.

Biomekanik kaki dalam berkendara sepeda tidak hanya menghasilkan kecepatan. Namun untuk mendapatkan kecepatan tersebut dibutuhkan kekuatan untuk menggerakkan sepeda (mengayuh). Gerakan kaki pada saat mengayuh sepeda *fixed gear* juga dipengaruhi oleh rasio gir dari sepeda. Serta sistem percepatan yang dimiliki oleh sepeda itu sendiri. *Fixed gear* memiliki sistem satu percepatan (*single speed*) yang mengakibatkan pengendara tidak dapat merubah percepatan pada saat bersepeda. Unsur ketahanan dari pengendara akan menjadi poin penting dalam berkendara sepeda *fixed gear*.

Faktor biomekanik tangan pada pengendara sepeda terjadi dikarenakan adanya hubungan antara tangan dengan *handlebar*. Hubungan tersebut dikarenakan tangan digunakan untuk mengendalikan sepeda dan menjaga kestabilan pada saat bersepeda. Biomekanik tangan pada pengendara sepeda, difungsikan untuk keadaan pengendara sepeda sedang menjalankan dan menempatkan tangannya pada *handlebar* disepeda yang sedang dikendarainya. Hal ini disebabkan jika dikondisikan tangan pengendara tidak sedang dalam posisi memegang *handlebar*, maka biomekanik tangan tidak dapat dijelaskan. Saat melakukan teknik “*skid*” (pengereman) kekuatan tangan diperlukan lebih banyak lagi.

Pada biomekanik kepala akan dihubungkan dengan bagian mata sebagai faktor penentu ketelitian dalam bersepeda. Biomekanika kepala dikarenakan adanya gaya gerak dari kepala. Dalam kondisi bersepeda. Pergerakan kepala dipengaruhi oleh leher yang membantu untuk menggerakkan kepala. Pada saat bersepeda, biomekanik kepala akan berpengaruh terhadap ketelitian. Karena dengan biomekanik kepala, kepala akan bergerak untuk menjaga pandangan pengendara sepeda pada saat melalui jalan yang dilaluinya. Ketelitian pada saat bersepeda *fixed gear* diaplikasikan pada saat pengendara memandang jalur perjalanannya, pandangan pengendara harus fokus pada jalan. agar pengendara memiliki respon terhadap jalan yang dilalui. Ketelitian pengendara juga berpengaruh terhadap pengereman saat kondisi jalan mengharuskan pengendara melakukan teknik “*skid*”.

Biomekanik punggung pada pengendara sepeda terjadi dikarenakan adanya posisi menunduk pada

pengendara sepeda. Posisi menunduk dilakukan pada saat mengayuh dan menjaga keseimbangan. Tanpa keseimbangan, gravitasi akan berubah, meningkatkan gaya gravitasi, sehingga menyebabkan risiko jatuh yang dapat menghasilkan cedera. Pada pengendara sepeda *fixed gear* keseimbangan tidak hanya dituntut pada saat pengendara mengayuh sepedanya, namun pada saat pengereman sepeda. Keseimbangan tubuh pengendara didapatkan dari kesejajaran posisi tubuh dengan sepeda. Keseimbangan dalam bersepeda juga ditentukan oleh jarak sumbu roda sepeda (*wheelbase*). Karena jika jarak sumbu roda yang semakin kecil (dekat) maka sepeda akan lebih stabil pada saat digunakan. Dan sebaliknya jarak sumbu roda yang semakin besar (jauh), maka sepeda akan berkurang kestabilannya, namun kecepatan sepeda akan meningkat.

Pengereman pada sepeda dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan atau dapat juga menghentikan sepeda dari kondisi berjalan. Teknik pengereman pada sepeda *fixed gear* menggunakan teknik “*skid*” tetapi teknik ini tidak akan membantu pada saat melakukan pengereman mendadak. Teknik ini sulit dilakukan dalam kondisi lalu lintas di jalan yang ramai atau dalam situasi melewati jalan di turunan yang cukup curam, karena teknik pengereman *skid* membutuhkan jarak yang cukup panjang untuk benar – benar berhenti. Hal ini dapat menyebabkan pengendara hilang keseimbangan hingga jatuh, bahkan dapat menghasilkan tabrakan dikarenakan kaki yang tidak kuat menahan pedal. Pada penerapannya, teknik pengereman “*skid*” kurang membantu pada saat menghentikan sepeda. Karena sepeda masih tetap berjalan walaupun pelan. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti kondisi jalan, kekuatan kaki dan kondisi sepeda.

Biomekanik sepeda *fixed gear* akan ditentukan oleh semua elemen dan komponen yang bekerja di sepeda tersebut. Seperti biomekanik tubuh yang akan membantu untuk mengendalikan sepeda *fixed gear*. Begitu juga dengan komponen sepeda yang harus dalam kondisi baik. Karena jika pengendara dalam kondisi yang baik tetapi sepeda tidak dalam kondisi yang baik juga. Maka akan sangat membahayakan pengendara sepeda itu sendiri

Ergonomi Faal Tubuh Pengendara

Setiap bagian tubuh memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing. Setiap bagian saling menopang dan menyalurkan energi untuk menggerakkan bagian tubuhnya. Semua anggota tubuh juga berfungsi dan memerlukan energi untuk bersepeda. Kaki manusia yang merupakan penggerak

pedal agar sepeda bisa bergerak. Kaki mengeluarkan energi yang kemudian dilimpahkan untuk pedal agar menggerakkan rantai yang nantinya menggerakkan roda sepeda agar sepeda bisa berjalan. Kemudian kepala yang terdapat mata yang digunakan untuk melihat kemana arah sepeda bergerak, lalu ada tangan yang digunakan untuk memegang *handlebar* agar posisi stabil, lalu punggung yang energinya digunakan untuk menstabilkan posisi tubuh di sepeda.

Pengendara memerlukan energi pada bagian yang melakukan pergerakan. Pergerakan terdiri dari empat bagian, yaitu: kepala, leher, punggung, tangan, dan kaki pengendara. Posisi kepala pengendara mempengaruhi pandangan pengguna sepeda. Kepala yang tegak dan dengan posisi yang santai dapat membantu pengendara bisa bertahan lama saat mengayuh sepeda. Pada penggunaan sepeda *fixed gear*, posisi kepala agak menunduk. Hal ini karena memang sepeda *fixed gear* mengikuti posisi yang sama dengan sepeda balap. Semakin tegak dan rileks maka akan sangat nyaman jika bersepeda jarak menengah sampai jauh. Posisi kepala menentukan nyamannya bersepeda. Jika terlalu tegang maka akan lebih cepat pegal sehingga berpengaruh ke bagian lainnya.

Leher merupakan penghubung antara badan dan kepala. Posisi leher ketika menggunakan sepeda *fixed gear* disesuaikan dengan posisi punggung yang ketika mengendarai *fixed gear* cenderung menunduk juga sedikit tegang dan mengurangi kenyamanan saat berkendara. Hal ini mengikuti konsep *road bike* yang memang menunduk untuk mencapai kecepatan. Sedangkan berdasarkan informasi yang didapat, arah pandangan harus selalu ke depan dan tulang leher harus dalam keadaan rileks.

Tenaga yang dibutuhkan pada bagian kepala dan leher lebih menekankan kepada pandangan pengendara sepeda *fixed gear*. Hasil dari pergerakan kepala dan leher tersebut akan berpengaruh kepada bagian punggung. Karena jika terjadi kesalahan maka punggung akan terasa pegal.

Punggung yang difungsikan sebagai penjaga kestabilan dalam menggunakan sepeda. Posisi punggung pengendara sepeda harus disesuaikan dengan kecepatan yang dihasilkan dan rute yang ditempuh. Terdapat berbagai alternatif posisi punggung pada saat bersepeda. Seperti posisi punggung yang membungkuk untuk memacu sepeda dalam kecepatan tinggi atau saat tanjakan, dan saat rute menurun, punggung lebih baik dalam posisi tegak. Untuk kasus sepeda *fixed gear* posisi punggung tidak memiliki banyak variasi. Meskipun sepeda tersebut digunakan untuk jarak tempuh yang tidak dekat. Namun variasi bisa digunakan pada pergantian *handlebar*.

Dalam penggunaan sepeda *fixed gear*, tangan pengendara berada dalam kondisi “statis” sehingga otot yang digunakan dan energi yang dikonsumsi terpusat pada bagian tangan saja. Kondisi “statis” dapat berubah menjadi dinamis pada saat pengendara mengendalikan *handlebar* untuk berbelok. Tiga bagian tangan yang terkait langsung pada saat berkendara adalah lengan, siku, dan telapak tangan. Lengan merupakan penghubung telapak tangan dengan bahu. Tumpuan beban pada bahu dilimpahkan melalui lengan ke telapak tangan yang memegang *handlebar*. Lengan juga menjadi saluran energi pada tangan untuk memegang dan membelokkan *handlebar* saat menggunakan sepeda. Posisi lengan saat bersepeda *fixed gear* sedikit tegang. Tumpuan beban beralih ke telapak tangan melalui lengan. Otot lengan menjadi kencang karena mengeluarkan energi untuk menahan beban dari bahu dalam mengendarai sepeda. Kondisi demikian, dilakukan pengendara sepeda *fixed gear* dalam kondisi bersepeda jarak jauh atau dekat.

Siku merupakan “sambungan yang membatasi gerakan” khususnya bagian tangan. Sambungan siku dapat memberikan kebebasan gerak pada tulang tangan. Siku pada pengendara sepeda *fixed gear* akan dikondisikan dengan kondisi penggunaan sepeda. Karena dalam penerapannya siku pengguna sepeda *fixed gear* akan disesuaikan dengan bentuk *handlebar*. Penerapan siku pada pengendara *fixed gear* akan berpengaruh terhadap posisi yang diinginkan oleh pengendara.

Telapak tangan saat menggunakan sepeda difungsikan untuk memegang (menggenggam) *handlebar* sebagai pengendali sepeda. Tenaga yang digunakan pada bagian telapak tangan hanya berkaitan dengan Tenaga saat mengendalikan sepeda dan dapat juga menjadi tumpuan beban tubuh bagian depan saat bersepeda. Posisi telapak tangan pada pengendara sepeda *fixed gear*, tidak berbeda dengan pengendara sepeda yang lainnya karena diaplikasikan untuk menggenggam *handlebar*. Perubahan akan terjadi dikarenakan perubahan posisi telapak tangan yang disesuaikan jenis dan bentuk *handlebar*. Sebagaimana diketahui terdapat berbagai macam *handlebar* pada *fixed gear* yang memiliki kegunaannya sendiri. Sehingga jika salah dalam menggunakan *handlebar* maka akan berpengaruh kepada bagian tubuh yang lain.

Paha dan lutut pada saat bersepeda merupakan salah satu sumber pergerakan sepeda. Adanya pergerakan tersebut dikarenakan oleh gerakan mengayuh secara terus menerus. Energi yang dihasilkan merupakan perpindahan dari otot paha bagian depan yang bekerja untuk mendorong pedal ke bawah ke otot paha bagian belakang untuk menyelesaikan balik kayuhan.

Pergerakan kaki pada saat mengayuh sepeda yang bergerak berputar digunakan untuk memutar pedal agar roda sepeda dapat bergerak. Tenaga yang digunakan pada bagian kaki akan bertumpu pada bagian paha kearah lutut. Kekuatan paha dalam menggerakkan sepeda dapat berpengaruh untuk mendapatkan kecepatan sepeda.

Pada pengendara sepeda *fixed gear* pergerakan kaki pada saat teknik mengayuh sepeda tidak berbeda dengan sepeda pada umumnya. Namun jika mengacu kepada jenis sepeda *fixed gear* yang tidak sesuai dengan ukuran pemakainya. Maka akan mempengaruhi energi yang dihasilkan dari otot bagian paha dan lutut. Sehingga, jika dilakukan secara terus menerus dapat mengakibatkan pengendara sepeda kehilangan tenaga.

Telapak kaki menjadi tumpuan seluruh berat badan dan menjadi saluran energi untuk mengayuh sepeda. Telapak kaki langsung menggerakkan pedal yang nantinya akan menggerakkan sepeda. Pijakan yang nyaman pada sepeda *fixed gear* juga menggunakan pedal yang memiliki toe clip agar membantu kaki saat mengayuh. Pada pergelangan kaki terdapat otot pergelangan kaki untuk menggerakkan kaki agar dapat mengayuh sepeda. Pijakan yang kuat akan berpengaruh dalam mengayuh sepeda.

Posisi pergelangan kaki pada pengendara saat menggunakan sepeda *fixed gear* hampir sama dengan sepeda biasanya. Tetapi dalam penggunaannya karena sepeda *fixed gear* biasanya tidak memiliki rem jadi diberikan penambahan *toe clip* pada pedal sepeda yang membantu pengguna menggunakan sepeda *fixed gear* apalagi saat melakukan teknik “skid”. Dengan adanya *toe clip* dapat membantu proses penarikan saat mengayuh.

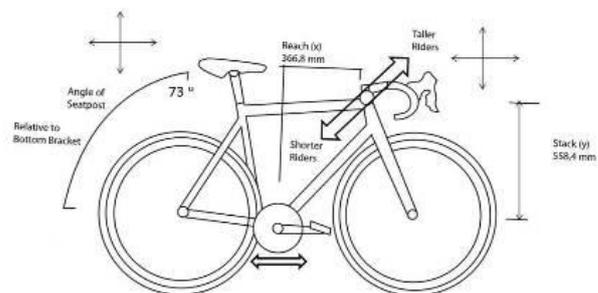
Pada faal tubuh pengendara sepeda *fixed gear* tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan sepeda yang ada. Namun perlu dicermati adalah pada saat penggunaan sepeda tersebut akan berpengaruh pada keseluruhan bagian tubuh yang membutuhkan energi untuk menggerakannya. Karena jika pengendara tidak memperhatikan kebutuhan tenaga untuk menggerakkan sepedanya maka tubuh akan letih. Dari pengendara mengatur kecepatannya sendiri maka akan menyulitkan pengendara jika digunakan untuk jarak jauh.

Ergonomi Antropometri Pengendara

Sepeda memiliki ukuran dan acuan agar sepeda bisa dipakai secara maksimal oleh penggunanya. Ukuran ini dibuat untuk menentukan *frame* sepeda yang nyaman. Dalam menentukan ukuran sepeda teknik yang digunakan adalah metode C-T (*Center To Top*) yaitu menghitung jarak dari pusat *bottom bracket* (BB)

hingga ujung atas *seat tube*. Lalu menghitung poros *crank* (BB) ke poros pedal untuk mendapat angka ukuran *crank*. Sepeda yang ideal adalah sepeda yang stabil untuk digunakan pada treknya, setelah itu bergantung pada pengalaman si pemakai dalam bersepeda. Sepeda terdiri dari komponen yang berkaitan dan semuanya harus dicari komposisinya agar nyaman ketika digunakan. Yang patut diperhatikan dalam sepeda adalah geometri *frame* yang sesuai dengan postur tubuh. Penggunaan *fork* yang harus disesuaikan dengan karakter pengguna dan kondisi trek.

Berdasarkan tabel, dipastikan pengguna mendapatkan sepeda dengan ukuran *frame* yang sesuai agar dapat berkendara dengan nyaman. Ukuran rangka yang dianjurkan bergantung pada tinggi badan pengguna. Selain itu, kekuatan rangka juga harus diperhatikan karena merupakan faktor penentu dari keberhasilan suatu perancangan sepeda selain ergonomi dan estetik. Perubahan geometri dari rangka akan mempengaruhi kontur distribusi tegangan dan mengubah bentuk rangka yang berpengaruh pada kenyamanan pengguna.



Keterangan	Ukuran
Sudut tempat duduk	73.0°
Jarak Jangkauan Kaki (stack)	558.4 mm
Jarak Jangkauan Tangan (reach)	366.8 mm

Gambar 1. Ukuran sepeda *Fixed gear*

Dalam bersepeda terdapat intensitas perubahan posisi anggota tubuh karena terdapat beberapa variasi pada posisi bagian tubuh seperti tangan, tubuh, sudut punggung, leher dan lengan. Sepeda harusnya mengakomodasi “tubuh” pengendara agar pengendara nyaman dan tidak perlu bekerja lebih keras dalam menggunakan sepeda. Terdapat beberapa posisi pengguna dalam bersepeda yang terdiri dari beberapa istilah seperti *road rider*, *road racer*, dan *thriathlon*.

Posisi *road rider* mengutamakan kenyamanan karena menginginkan kenyamanan dalam bersepeda, dalam posisi *road racer*. Terdapat dua posisi yaitu posisi agresif dan posisi rileks. Posisi agresif digunakan untuk mendapatkan kecepatan, sedangkan

untuk posisi rileks digunakan untuk mengistirahatkan sementara bagian punggung sebelum melakukan posisi agresif kembali.

Dan kondisi triathlon memanfaatkan ilmu aerodinamika (ilmu gaya gerak) untuk mencapai kecepatan maksimum. Untuk kondisi sepeda *fixed gear* ketiga posisi tersebut dapat digunakan tergantung kepada kondisi pemakaian sepeda.

Terdapat dua posisi pada sepeda *fixed gear*, yaitu kondisi rileks dan triathlon. Kondisi rileks digunakan untuk bersepeda santai dan lebih nyaman agar menjaga ketahanan dalam bersepeda, sedangkan posisi triathlon cenderung digunakan untuk perlombaan, untuk menghasilkan kecepatan.

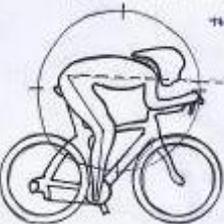
Pada saat mengendarai sepeda, pengguna melakukan kontak setidaknya dengan tiga tempat pada bagian sepeda: tangan berada pada handle bar, kaki pada pedal dan badan. Dengan tumpuan pada sadel sepeda. Ketiga hal ini yang menentukan kenyamanan dalam bersepeda yang bergantung pada ukuran top tube, seat angle, handlebar dan panjang crank. Berdasarkan dari kontak pengguna dengan sepeda Terdapat dua bagian yang mengalami perubahan

karena pergerakan yang dihasilkan proses menggoes sepeda seperti bagian pinggang dan lutut sedangkan tiga bagian yang tidak mengalami perubahan yaitu punggung, bahu dan lengan bawah.

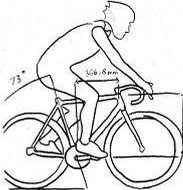
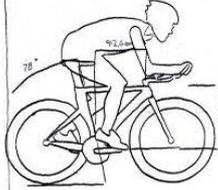
Pergerakan sudut yang berubah ketika menggunakan sepeda terjadi pada bagian pinggang dan lutut. Karena bagian ini menggunakan tenaga untuk menggerakkan sepeda jadi membutuhkan pergerakan untuk melakukan pengayuhan sepeda. Berdasarkan dari posisi pengguna dalam bersepeda *fixed gear*. Terdapat tiga tahap perubahan terjadi pada posisi pengguna saat mengendarai sepeda yaitu posisi rileks, ke posisi agresif lalu posisi *triathlon*.

Posisi rileks yang dalam penerapannya dalam bersepeda *fixed gear* digunakan pada saat bersepeda santai jarak jauh dan dapat dilihat dari aktivitas bersepeda bersama yang menempuh jarak jauh. Untuk posisi agresif, merupakan posisi yang dilakukan oleh pengguna untuk mempercepat pergerakan. Sedangkan untuk posisi *triathlon*, diaplikasikan untuk mendapatkan kecepatan maksimum dalam bersepeda.

Tabel 2. Kontur Pengguna Sepeda

			
Kondisi road rider Posisi Rileks	Kondisi road rider Posisi Rileks	Kondisi road racer Posisi Agresif	Kondisi triathlon Posisi Aerodinamis
Dikondisikan seperti arah jam 12 yang menghasilkan sudut 70° - 75°	Dikondisikan seperti arah jam 1 yang menghasilkan sudut $\pm 60^{\circ}$	Dikondisikan seperti arah jam 2 yang menghasilkan sudut 30° - 45°	Dikondisikan seperti arah jam 3 yang menghasilkan sudut $\pm 10^{\circ}$

Tabel 3. Posisi Pengguna Sepeda *Fixed gear*

No	Keterangan		
1	Sudut seat tube	73°	78°
2	Jangkauan tangan	366.8 mm	412.6 mm
3	Jangkauan kaki	558.4 mm	507.6 mm

Tabel 4. Perubahan Kondisi Pengguna Sepeda *Fixed gear*

No	Keterangan	A	B	C
1	Punggung	38.2 ⁰	38.2 ⁰	38.2 ⁰
2	Pinggang	59.4 ⁰	73.2 ⁰	109.4 ⁰
3	Bahu	85.8 ⁰	85.8 ⁰	85.8 ⁰
4	Lutut	54.1 ⁰	116.3 ⁰	158.1 ⁰
5	Lengan bawah	13.2 ⁰	13.2 ⁰	13.2 ⁰

No	Keterangan	A	B	C
1	Punggung	38.2 ⁰	27.5 ⁰	16.7 ⁰
2	Pinggang	73.2 ⁰	40.1 ⁰	35.0 ⁰
3	Bahu	85.8 ⁰	77.4 ⁰	98 ⁰
4	Lengan bawah	13.2 ⁰	30.1 ⁰	73.1 ⁰
5	Lutut	116.3 ⁰	70.7 ⁰	70.9 ⁰

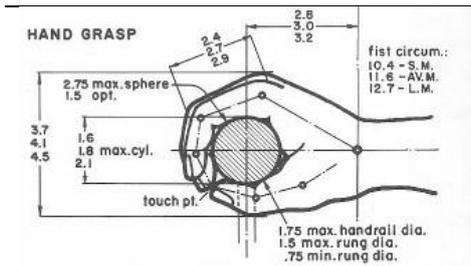
Tabel 5. Antropometri telapak tangan pria

Data	Pria		
	25 Percentile	50 Percentile	97.5 Percentile
Tangan (Panjang)	6.6	7.5	8.2
Tangan (Lebar)	3.2	3.5	3.8
Jari Tengah (panjang)	4.0	4.5	5.0
Punggung Tangan(Panjang)	2.8	3.0	3.2
Ibu Jari (Panjang)	2.4	2.7	3.0
Telapak tangan (panjang)	3.8	4.2	4.7
4 Jari (Lebar)	3.7	4.1	4.5
Pergerakan ibu jari	80 ⁰ max		

Tabel 6. Antropometri tangan wanita

Data	Wanita		
	25 Percentile	50 Percentile	97.5 Percentile
Tangan (Panjang)	6.2	6.9	7.5
Tangan (Lebar)	2.6	2.9	3.1
Jari Tengah (panjang)	3.6	4.0	4.4
Punggung Tangan(Panjang)	2.6	2.9	3.1
Telapak tangan (panjang)	2.2	2.4	2.6

Tabel 7. Antropometri Menggenggam



Genggaman tangan	25	50	97.5
Tangan (Genggam)	Percentile	Percentile	Percentile
	3.7	4.1	4.5
Objek yang digenggam (bentuk silinder)	1.6	1.8	2.1
	Kecil	Rata-rata	Besar
Diameter lengan	10	11.6	12.7
Jarak Pangkal jari tengah	2.4	2.7	2.9
Jarak pangkal lengan ke objek	2.8	3.0	3.2
Jarak Pangkal Jari ke bawah	2.75 max sphere opt	1.5	
Diameter handle bar	1.75 max handrail	1.5 max. rung diameter	0.75 min.rung. diameter

Antropometri Tangan

Antropometri tangan terdiri dari jari-jari tangan, pergelangan, lengan, telapak tangan, dan pergerakan jari-jari. Beberapa bagian saling berkaitan dan memiliki fungsi yang berbeda juga mempunyai jangkauan maksimum dan minimum untuk digunakan.

Berdasarkan data yang didapat, terdapat perbedaan antara tangan pria dengan wanita. Perbedaan yang ada diantaranya panjang tangan, luas tangan, panjang jari tengah, panjang jari jempol, panjang dorsum dan panjang telapak tangan. Ukuran ini dapat mempengaruhi penggunaan tangan terhadap benda.

Pada tangan pria memiliki 14 titik pergerakan, diantaranya terdapat pada pusat pangkal tangan, tiga titik pada jari telunjuk, tengah, manis dan kelingking dimana berada pada bagian pangkal, tengah dan dekat ujung jari. Sedangkan pada jempol terdapat 2 titik yaitu pada pangkal jari jempol dan tengah jari. Pengukuran ukuran bagian tangan diambil dengan sistem percentile dimana kolom 50 percentile merupakan ukuran rata-rata pada tangan pria.

Tidak jauh berbeda dalam pergerakannya, tangan wanita memiliki perbedaan pada bagian terkecil yang di dapat dari persentil yang ada. Berdasarkan dari data yang di dapat, persentil tangan wanita lebih kecil dari persentil tangan pria. Kondisi yang sama seperti pada tangan pria, pada tangan wanita juga terdapat 14 titik pergerakan.

Dalam bersepeda jari digunakan untuk menggenggam *handlebar* yang berfungsi untuk mengendalikan sepeda. Genggaman yang tepat dan kuat juga sangat membantu dalam menggunakan

sepeda. Faktor yang mempengaruhi dalam menggenggam sepeda adalah besar diameter dan permukaan *handlebar*.

Ukuran tangan pada saat menggenggam terdiri dari 6 bagian yaitu dari, pangkal tangan ke pusat benda yang digenggam, jarak pangkal jari sampai tengah jari, lalu jarak tengah jari (atas) sampai jempol (bawah), lalu maksimum benda yang digenggam, jarak titik sentuhan jari tengah ke jempol dan luas keseluruhan lingkaran tangan. Pada penggunaan sepeda *fixed gear* penggunaan capaian maksimum jangkauan tangan tidak terlalu berpengaruh. Karena jangkauan pengguna yang biasanya digunakan untuk rem. Sepeda *fixed gear* tidak terdapat rem. Maka penggunaan tangan hanya berada pada bagian *handlebar*.

Antropometri Kaki

Kaki merupakan salah satu anggota tubuh yang terdiri dari beberapa bagian yaitu, telapak kaki dan sendi yang bekerja dalam suatu sistem terpadu sehingga memungkinkan bagi inang untuk berjalan dan dimanfaatkan juga tentunya untuk bersepeda. Posisi penempatan kaki mempengaruhi pengguna dalam menggowes sepeda. Tenaga dari kaki akan berpindah ke kayuhan dan menggerakkan roda. Dalam menggunakan sepeda perputaran pedal adalah 360⁰ derajat saat dikayuh. Agar maksimal, metode yang digunakan yaitu mendorong dan menarik pedal. Bagian lutut ke bagian betis merupakan poin penting dalam menggerakkan sepeda. Pergerakan kaki akan bertumpu pada kekuatan otot betis sampai ke telapak kaki. Terdapat empat titik pergerakan yaitu, lutut,

betis, pergelangan kaki dan telapak kaki. Lutut dan betis dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga ketika menggowes. Sedangkan pergelangan kaki digunakan untuk menggerakkan pedal agar tetap berputar 360⁰ dan telapak kaki sebagai tumpuan pada saat menggerakkan sepeda. Pergelangan kaki terdiri dari bagian ujung tulang kering serta tulang betis dan tumit yang disatukan "ligamen" yang cukup kuat, sehingga membantu sendi kemudian ada telapak kaki yang merupakan bagian paling bawah kaki. Pergerakan pergelangan kaki diatur oleh sendi. Pergerakan pergelangan bisa diatur ke arah kanan, kiri, atas dan bawah. Hal ini membuat tenaga dari lutut dan betis bisa bergerak ke telapak kaki yang berfungsi sebagai tumpuan kaki ketika mengayuh.

Antropometri pada sepeda *fixed gear* disesuaikan dengan posisi pengendara dalam menggunakan sepeda. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh sepeda *fixed gear* adalah tidak adanya standar dalam pembuatannya. Sehingga *fixed gear* akan dapat menyesuaikan penggunaannya.

Ergonomi Penginderaan

Pada saat melakukan aktivitasnya, manusia melakukan interaksi dengan lingkungan. Manusia menggunakan indera untuk membantu melakukan aktivitas. Lingkungan sebagai tempat melaksanakan suatu aktivitas dapat memberikan "isyarat" kepada manusia sehingga dapat membantu manusia untuk menyelesaikan aktivitasnya termasuk aktivitas bersepeda.

Keseluruh indera yang terdapat pada pengendara sepeda yang terdiri dari indera penglihatan, penciuman, perasa, pendengaran dan peraba digunakan pada saat melakukan aktivitas bersepeda. Pada saat bersepeda, manusia melakukan aktivitas menggerakkan sepeda dari satu tempat ketempat yang diinginkannya. isyarat yang ada dari lingkungan lalu ditangkap oleh panca indera untuk membantu pengendara agar dapat sampai di tempat yang diinginkannya.

Terdapat empat indera yang berada di bagian kepala yaitu, penglihatan, penciuman, perasa dan pendengaran. Keempat indera tersebut, masih ditambah dengan indera peraba jika dikaitkan dengan kulit. Indera yng terdapat pada manusia, berfungsi untuk mengenalkan manusia dengan lingkungannya. Setiap indera yang terdapat pada diri pengendara sepeda, digunakan untuk melakukan aktivitasnya. Indera penglihatan berupa mata digunakan untuk melihat kondisi jalanan yang sedang atau akan dilalui pengendara. indera penciuman (hidung) selain digunakan untuk bernapas, dapat juga membantu pengendara mengenali keadaan jalanan yang sedang

dihadapinya. Hal ini berkaitan dengan adanya indera pendegaran (telinga) untuk membantu mengenali keadaan jalanan yang dilaluinya. Serta penggunaan indera peraba (kulit) yang membantu pengendara untuk mengetahui kondisi lingkungan dalam bentuk panas / dingin lingkungan yang dilalui. Pada indera perasa (lidah), hanya maksimal pada saat melakukan aktivitas minum atau makan pada saat pengendara merasa haus atau lapar.

Pada saat bersepeda, pengendara akan dihadapkan pada kondisi lingkungan yang dapat berbeda. Tergantung dari banyak sedikitnya kendaraan. Lingkungan yang ada kendaraan akan dapat mempengaruhi penciuman pengendara yang akan berpengaruh kepada pernapasan. Pada kondisi lingkungan yang terdapat kendaraan lain, indera penciuman pengendara sepeda akan mencium asap yang dihasilkan dari kendaraan bermotor. Pada saat mengendarai sepeda *fixed gear*, pengendara dihadapkan pada dua kondisi lingkungan yang tidak jauh berbeda seperti pengendara sepeda pada umumnya. *Fixed gear* sebagai salah satu sepeda yang memiliki komunitas, sering melakukan aktivitas. Jika dilihat dari aktivitas bersepedanya, komunitas *fixed gear* melakukan hal tersebut untuk mempererat hubungan antar sesama anggota.

Indera pendengaran (telinga) difungsikan sebagai salah satu alat untuk membantu manusia untuk dapat mendengar. Indera pendengaran dapat juga membantu manusia mengetahui keadaan yang akan terjadi. Untuk pengendara sepeda, indera pendengaran digunakan untuk mengetahui kondisi yang akan dihadapkannya, seperti adanya kendaraan yang akan melewatinya. Dilihat dari kondisi lingkungannya, indera pendengaran pengendara sepeda *fixed gear*, tidak jauh berbeda dari dengan indera penciuman. Karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ramai atau sepi. Kondisi lingkungan yang ramai dikarenakan adanya kendaraan lain yang menggunakan suara (klakson). Hal tersebut mengakibatkan adanya tingkat kebisingan yang di dapat oleh pengendara sepeda. Dari kebisingan yang diakibatkan oleh kendaraan lain tersebut akan dapat mempengaruhi konsentrasi pengendara sepeda *fixed gear*.

Mata sebagai indera penglihatan, digunakan untuk dapat melihat kondisi lingkungan yang sedang dan akan dihadapi. Pengendara sepeda menggunakan indera penglihatan sebagai salah satu cara untuk dapat membantu mengendalikan sepeda. Kondisi lingkungan yang dihadapi oleh pengendara sepeda tidak hanya pada kondisi ramai atau sepi lingkungan, namun juga ditambah dengan waktu berkendara yaitu dengan atau tanpa cahaya (pagi, siang atau malam). Pada pengendara sepeda *fixed gear*, indera penglihatan tidak

berbeda dengan pengendara sepeda pada umumnya, karena akan dihadapkan dengan kondisi jalan sebagai salah satu unsur lingkungan. Kondisi indera penglihatan dari pengendara sepeda *fixed gear* akan berpengaruh kepada respon pengendara terhadap pengendalian sepedanya. Karena diketahui bahwa sepeda *fixed gear* tidak menggunakan rem yang dapat diartikan perlu adanya konsentrasi lebih untuk mengendalikan sepeda. Penggunaan sepeda *fixed gear* pada malam hari dapat dijadikan salah satu kasus untuk . karena mempertimbangkan unsur ergonomi penginderaan pada sepeda *fixed gear*. Karena dengan kondisi batas penglihatan serta komponen yang minim pada sepeda *fixed gear* akan dapat membahayakan pengendara sepeda tersebut jika digunakan pada malam hari, karena diperlukan konsentrasi yang lebih lagi.

Indera peraba pada manusia dapat dilihat dari kepekaan manusia terhadap kondisi lingkungannya. Dengan adanya indera peraba, manusia dapat mengetahui panas atau dinginnya suatu lingkungan. Kulit sebagai indera peraba juga dapat berfungsi sebagai pengatur suhu tubuh manusia agar tubuhnya dapat menyesuaikan kondisi lingkungan. Pada pengendara sepeda *fixed gear*, indera peraba pada saat menggunakan sepeda pada saat pagi/siang hari akan terasa berbeda jika dilaksanakan pada malam hari.

Indera perasa yang terdapat pada manusia difungsikan untuk dapat merasakan rasa yang ada berhubungan dengan asupan ke mulut. Pada saat bersepeda, pengendara tidak secara maksimal menggunakan indera perasa. Karena indera perasa pada pengendara akan bekerja jika pada saat aktivitas minum di saat istirahat dari bersepeda. Indera perasa (lidah) tidak berbeda dengan penggunaan indera perasa pada pengendara sepeda pada umumnya.

Ergonomi Psikologi Kerja

Ergonomi psikologi kerja paling tidak terkait dengan 3 aspek, yaitu gerak, jarak, dan waktu. Gerak adalah suatu perubahan tempat kedudukan pada suatu benda dari tempat awal. Benda dikatakan bergerak jika benda itu berpindah kedudukan terhadap benda lainnya baik perubahan kedudukan yang menjauhi maupun yang mendekati.” Seperda bergerak dikarenakan adanya roda yang saling terhubung dengan kayuhan pengendara sepeda. Pergerakan roda dengan kayuhan dihubungkan dengan rantai dan gear yang terdapat di sepeda. Untuk menciptakan suatu gerak maka dibutuhkan energi. Energi yang digunakan oleh pengendara sepeda berada di sekitar kaki sebagai tumpuan gerak dari sepeda. Selain itu pada pengendara sepeda *fixed gear*. Gerak kaki juga dapat berfungsi untuk mengurangi kecepatan (pengereman) yaitu

dengan cara menghentikan kayuhan kaki pada pedal sepeda.

Pengendara sepeda juga diharuskan untuk menggunakan tangan untuk mengarahkan laju sepeda. Jika pada sepeda yang ada tangan dapat juga berfungsi untuk mengurangi laju sepeda. Maka tidak dengan sepeda *fixed gear*. Karena sepeda tersebut menggunakan kaki untuk mengurangi kecepatan laju sepeda. Dengan adanya gerak, maka sepeda akan menghasilkan jarak yang dikarenakan adanya perubahan kedudukan dari benda. adanya jarak dikarenakan adanya dua titik yang berbeda tempat.

Jarak yang ditempuh pada saat menggunakan sepeda *fixed gear* tidak berbeda dengan pengendara sepeda yang lainnya. Yang diperlukan adalah tempat titik akhir yang diinginkan pengendara yang dicapai dengan mengeluarkan tenaga. Tenaga yang dikeluarkan, digunakan untuk dapat mengatur kecepatan sepeda agar tidak terjadi kelelahan. Jika terjadi kelelahan maka dapat mengakibatkan berkurangnya konsentrasi pengendara sepeda. Pengendara sepeda *fixed gear* juga harus mengatur jarak dengan kendaraan di depannya. Jarak antar kendaraan difungsikan untuk dapat memberikan ruang kepada antar pengendara. Jarak tersebut bisa menjadi ruang untuk pengendara sepeda *fixed gear* melakukan skid.

Untuk mencapai ke tempat yang diinginkan, selain membutuhkan tenaga untuk gerak dan jarak. Pengendara sepeda juga membutuhkan waktu. Waktu yang digunakan merupakan proses dalam suatu keadaan yang berlangsung dalam hal ini pada saat bersepeda. Waktu dalam bersepeda merujuk kepada siang dan malam. Kedua waktu tersebut memiliki perbedaan dari yang dirasakan oleh pengendara sepeda. Pengendara yang mengendarai sepeda pada pagi atau siang hari akan lebih mudah melihat keadaan sekitar pengendara sepeda. Sehingga waktu yang diperlukan untuk merespon keadaan akan lebih cepat. Sebaliknya pada kondisi malam hari diperlukan konsentrasi yang lebih untuk pengendara sepeda karena membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat melihat kondisi sekitar. Siang dan malam hari juga mempengaruhi suhu saat berkendara. Saat siang lebih panas sedangkan malam lebih dingin.

Ergonomi Sepeda *Fixed gear*

Beberapa hal yang berkaitan dengan ergonomi sepeda *fixed gear* adalah display, kekuatan fisik manusia, ukuran tempat kerja, dan lingkungan kerja’ Pada saat berkendara sepeda, pengendara diwajibkan untuk dapat melihat keadaan lingkungan (jalanan) yang sedang atau akan dilaluinya. Dengan melihat, pengendara dapat mengetahui kondisi yang akan

dihadapinya agar dapat merespon kondisi tersebut dengan sebuah keputusan yang tidak membahayakan dirinya. Display yang dihadapi oleh pengendara sepeda hampir sama dengan pengendara kendaraan lainnya di jalan tetapi karena adanya keterbatasan komponen dari sepeda *fixed gear*, pengendara sepeda tersebut diharapkan dapat mengikuti aturan yang berlaku di jalanan. Bahkan dapat lebih “mengalah” dari kendaraan lain yang melintas.

Kekuatan fisik manusia merupakan bagian yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan suatu benda. Seluruh anggota tubuh sangat berpengaruh dan saling mendukung saat berkendara sepeda. Pada sepeda *fixed gear*, pengendara membutuhkan kekuatan fisik untuk dapat mengendalikan sepedanya. Sepeda *fixed gear* merupakan sepeda yang digunakan di jalanan. Di jalanan, kendaraan yang ada tidak hanya sepeda saja, melainkan dapat berbagai macam bentuk dan tipe. Penggunaan lima panca indera pada saat bersepeda *fixed gear*, dapat memaksimalkan konsentrasi pengendara. dengan keterbatasan yang ada pada sepeda *fixed gear*, pengendara sepeda tersebut harus mampu mengendalikan sepedanya dengan keterbatasan fisik dirinya ditambah dengan kondisi lingkungan pada saat mengendarai sepeda.

Tempat kerja pengendara sepeda tidak dapat dibatasi pada sepeda dan elemen penggerakannya. Tempat kerja dari pengendara sepeda disesuaikan dengan tempat berkendara sepeda. jika sepeda bergerak, maka tempat kerja akan bertambah dan berubah.

Elemen sepeda dan lingkungan (jalanan) merupakan tempat kerja yang pasti dari sepeda.. Sepeda *fixed gear* merupakan sepeda yang belum memiliki standar ukuran karena sepeda tersebut dibuat berdasarkan permintaan seseorang. Jadi belum ada ukuran pastinya lalu dengan hadirnya kendaraan selain sepeda dapat membahayakan pengendara sepeda *fixed gear*. Karena dengan adanya kendaraan lain dan ukuran yang belum pasti dari sepeda maka tempat kerja dari pengendara sepeda *fixed gear* akan mejadi terbatas dan belum ada standarnya.

Lingkungan kerja pengendara sepeda memiliki keragaman tersendiri jadi harus langsung disesuaikan bagaimana kondisi jalan. Banyaknya jenis kendaraan lain di jalan mempengaruhi lingkungan kerja sepeda *fixed gear*. Sehingga dibutuhkan kehati-hatian dan konsentrasi lebih dari pengendara sepeda *fixed gear*.

4. Kesimpulan

Sepeda *fixed gear* merupakan salah satu jenis sepeda yang ada karena adanya keinginan dari

pengguna sepeda untuk memiliki sepeda dengan jenis balap untuk di jalanan. Sepeda ini digunakan oleh pekerja pengantar surat. Selain itu, sepeda ini memiliki komunitas yang membuktikan sudah banyak penggemar dan pengguna sepeda *fixed gear*. Jika melihat sepeda *fixed gear* sebagai sepeda yang diciptakan dari adanya pemesanan secara personal. Maka sudah seharusnya sepeda tersebut menghadirkan prinsip pengetahuan ergonomi kedalam penggunaannya.

Pada penerapannya, ergonomi digunakan untuk memberikan unsur kenyamanan dan keamanan pada penggunanya. Dan sepeda *fixed gear* memiliki ketentuan atau standar tersendiri sebagai sepeda. Sepeda *fixed gear* memiliki standar sebagai sepeda balap sehingga memiliki komponen yang disesuaikan seperti sepeda balap tetapi digunakan di jalan.

Sepeda *fixed gear* hampir sama dengan sepeda biasanya. Namun sepeda *fixed gear* merupakan sepeda yang tidak menghadirkan komponen rem yang diganti dengan teknik pengereman skid. Sebagai salah satu sepeda yang digunakan di jalan, ketiadaan komponen rem tersebut dapat membahayakan pengguna sepeda *fixed*. Walaupun komponen rem telah diganti dengan teknik skid sebagai cara untuk mengurangi kecepatan sepeda, namun penggunaan teknik tersebut membutuhkan waktu dan jarak serta kekuatan kaki dari pengendara sepeda yang juga membutuhkan tenaga yang lebih untuk melakukannya.

Sepeda *fixed gear* memiliki komunitas yang sering digunakan untuk aktivitas bersepeda oleh penggunanya. Aktivitas tersebut tidak mengenal waktu, jarak atau kondisi lingkungan. Sepeda tersebut dapat digunakan pada saat malam atau pagi hari, jarak yang dekat atau jauh dengan kondisi jalan yang ramai atau sepi dari kendaraan yang lain yang membuat pengendara sepeda harus cepat beradaptasi dengan lingkungan aktivitas komunitasnya.

Prinsip ergonomi pada sepeda *fixed gear* membantu pengguna sepeda dan memberikan dampak positif kepada pengguna agar tidak merasakan kelelahan pada saat sedang atau selesai menggunakannya. Faktor kelelahan dapat memberikan dampak negatif berupa kelelahan yang akan berpengaruh kepada konsentrasi dimana pengguna sepeda *fixed gear*, dituntut lebih untuk dapat menjaga konsentrasi pada saat bersepeda karena keadaan jalanan yang dilalui sama dengan jalanan yang dilalui oleh kendaraan bermotor.

Sepeda *fixed gear* sebagai sepeda yang dikendarai di jalan dapat memberikan keamanan dan kenyamanan untuk pengendaranya dalam bentuk penyesuaian komponen yang dibutuhkan untuk keperluan penggunaannya di jalan. Penerapan komponen sepeda balap serta ketiadaan komponen rem pada sepeda *fixed*

gear akan menciptakan karakter sepeda *fixed gear*. Perlu adanya standar atau ketentuan yang harus diterapkan dalam memproduksi sepeda tersebut. Salah satu pihak yang perlu menerapkan ketentuan tersebut adalah pihak yang memproduksi sepeda *fixed gear*. Juga perlu adanya pengetahuan tambahan yang diberikan kepada pihak pengendara sepeda *fixed gear* mengenai penggunaan sepeda tersebut serta kesesuaian penggunaannya.

Pengetahuan ergonomi dapat disampaikan kepada pengendara sepeda *fixed gear* melalui penerapan dalam memproduksi sepeda *fixed gear*. Melalui komunikasi antara pihak produsen dengan calon pengendara sepeda *fixed gear*. Dengan hal tersebut maka pengendara sepeda *fixed gear* dapat mengendarai sepedanya dengan nyaman dan dapat mengurangi faktor kelelahan yang dapat mengurangi konsentrasi sehingga dapat membahayakan pengendara sendiri.

Daftar pustaka

- Ikron, Djaja I M, & Wulandari, R.A. (2005) pengaruh kebisingan lalu lintas jalan terhadap gangguan kesehatan psikologis anak SDN Cipinang Muara Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Propinsi DKI Jakarta. *Jurnal MAKARA Kesehatan Vol. 11 Juni 2007*
- Isman, R, E & Inman, V, T. (1969) Anthropometric studies of the human foot and ankle. *Bulletin of Prosthetics Research, Biomechanic Lab.* University of California, San Fransisco: San Fransisco Medical Center
- McCormick, E. J. (1987) *Human factor in engineering and design. 6th edition.* Singapore: McGraw-Hill Book Company
- Nurmianto, Eko (1996). *Ergonomi: Konsep dasar dan aplikasinya, edisi kedua.* Surabaya: Guna Widya
- Santoso, Gempur (2004) *Ergonomi manusia, peralatan dan lingkungan.* Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Subandi (2011) deskripsi kualitatif sebagai satu metode dalam penelitian pertunjukan. *Jurnal HARMONIA, Volume 11, No.2 / Desember 2011*
- Sugiyono (2009) *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D.* Bandung: Penerbit AlfaBeta
- Susetyo, J. Oes T I dan Indonesiani (2008) Prevalensi keluhan subyektif atau kelelahan karena sikap kerja yang tidak ergonomis pada pengrajin perak, *Jurnal Teknologi, Vol. 1 (2) Desember 2008*
- Tarwaka, Bakri, S.H.A & Sudiajeng, L. (2004) *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas.* Surakarta: UNIBA Press
- Tilley, A.R. (2002) *The measure of man and woman: human factor in design.* New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Wardani, Laksmi K. (2003) Evaluasi ergonomi dalam perancangan desain. *Jurnal Dimensi Interior, Vol. 1 (1) Juni 2003 61 – 73*
- White, M, Robert. (1982) *Comparative anthropometry of the foot, United States Army.* Natick Research & Development Lab, Natick Massachusetts, United States.
- Wignjosoebroto, Sritomo (1995) *Ergonomi, studi gerak dan waktu.* Surabaya: PT Guna Widya
- Wiyancoko, Dudy (2010) *Desain sepeda indonesia.* Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia