

Desain Sepatu Futsal League Striker dengan Fitur 3D Touch Bumper pada Medial Sepatu Guna Meningkatkan Kemampuan Kontrol Penerimaan Bola

Musty Nur Indrawan dan Primaditya

¹Departemen Desain Produk Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember(ITS), Surabaya

e-mail: mustynur@gmail.com

Abstrak— Sepak bola memiliki penggemar sekitar 4 miliar orang yang menjadikannya sebagai olahraga paling populer di dunia. Kondisi ini tak jauh berbeda di Indonesia dimana sepak bola bersanding dengan badminton sebagai olahraga paling digemari masyarakat berdasarkan data survei oleh Nielsen Sports pada tahun 2020. Popularitas sepak bola berdampak pada peningkatan minat terhadap olahraga futsal, yang merupakan olahraga alternatif dari sepak bola. Futsal merupakan olahraga yang memiliki tempo permainan yang cepat. Luas lapangan yang lebih kecil dari sepak bola menjadikan ruang gerak pemain terbatas, hal tersebut memaksa pemain untuk lebih aktif di lapangan dan lebih banyak melakukan sentuhan dengan bola. Dengan banyaknya penggemar futsal, maka kebutuhan akan peralatan olahraga futsal seperti jersey, bola, sarung tangan, kaos kaki dan terutama sepatu pun ikut meningkat. Melihat peluang ini, penulis berkolaborasi dengan League menghadirkan produk sepatu futsal sebagai comeback League ke dalam pasar sepatu futsal nasional. Desain sepatu yang hadir dengan inovasi fitur peningkatan kontrol penerimaan bola dan fitur untuk meminimalisir cedera, diharapkan akan memenuhi kebutuhan pemain di lapangan.

Kata Kunci—sepak bola, futsal, sepatu, kebutuhan, kolaborasi, fitur, kontrol bola, cedera, pemain.

I. PENDAHULUAN

OLAHRAGA sepak bola adalah olahraga yang paling diminati oleh penduduk dunia dengan total sekitar 4 miliar penggemar. Kondisi tersebut tidak jauh berbeda dengan di Indonesia, dimana sepak bola bersanding bersama badminton sebagai olahraga paling diminati masyarakat.

1. Sepak bola : 68%
2. Basket : 48%
3. Badminton : 71 %
4. Tenis : 42 %
5. Baseball : 24 %

Dengan tingkat popularitas sepak bola di Indonesia, hal ini berdampak pada meningkatnya minat masyarakat pada olahraga futsal, yang merupakan olahraga alternatif dari sepak bola.

Meningkatnya minat masyarakat Indonesia terhadap sepak bola dan futsal juga berpengaruh pada peningkatan kebutuhan peralatan olahraga. Uniknya pada beberapa tahun terakhir, minat masyarakat Indonesia mulai lebih tertuju pada brand sportswear lokal. Produsen jersey lokal contohnya MILLS telah menjadi official kit supplier untuk timnas sepak bola Indonesia, diikuti oleh brand apparel lokal lainnya yang telah

menjalin kerja sama sebagai official kit supplier untuk tim liga satu.

Melihat fenomena kedua fenomena tersebut, penulis berkolaborasi dengan brand League merancang sebuah konsep desain sepatu futsal League sebagai comeback dari line up sepatu futsal League yang telah berhenti produksi sejak 2016. Dalam kurun waktu empat tahun, persaingan sepatu futsal semakin dipenuhi oleh inovasi pada bagian upper, midsole, maupun outsole sepatu. Maka dari itu, desain sepatu yang akan dirancang oleh penulis bersama dengan League harus memiliki inovasi unggulan agar menjadi pembeda dan dapat bersaing dengan kompetitor lain.

Dalam permainan futsal, teknik, akurasi dan kecepatan umpan sangat penting [1]. Oleh karena itu, bukan kebetulan bahwa futsal termasuk dalam daftar salah satu olahraga paling rawan cedera dimana satu kejadian cedera terjadi dalam setiap 181 jam pertandingan futsal [2]. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa hampir 33% kasus cedera pada futsal merupakan cedera non kontak dimana cedera ekstremitas bawah dan tubuh termasuk di antara kasus cedera yang tercatat [2]. Berdasarkan hal-hal mengenai masalah dan kebutuhan pemain futsal tersebut, maka dibutuhkan sebuah desain sepatu futsal yang dapat menjadi jawaban dengan memenuhi kebutuhan dasar pemain dan memberikan sebuah fitur yang dapat meningkatkan performa pemain saat bertanding di lapangan.

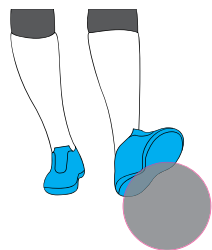
II. LANDASAN TEORI

A. Pengumpulan Data

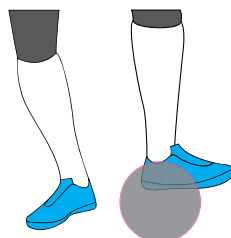
Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, data kualitatif yang didapat dari hasil wawancara dengan desainer League, lalu data kuantitatif yang didapat dari tinjauan produk eksisting dan yang terakhir adalah data sekunder dari berbagai sumber seperti jurnal, website dan literatur lain.

B. Tahap Studi, Analisis, dan Eksperimen

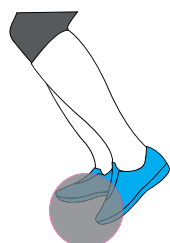
Selanjutnya adalah melakukan studi dan analisis. Analisis pertama yang dilakukan adalah analisis aktivitas untuk mengetahui kebutuhan pemain akan sepatu futsal yang dikenakan ketika bertanding. Analisis dilakukan sesuai dengan ketentuan mengenai teknik dasar permainan futsal.



Gambar 1. Teknik Penerimaan Bola Menggunakan Outsole.



Gambar 2. Teknik Penerimaan Bola Menggunakan Bagian Dalam Kaki.

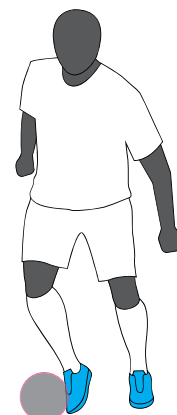


Gambar 3. Teknik Penerimaan Bola Menggunakan Bagian Luar Kaki.

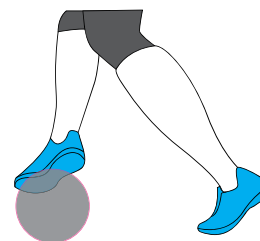
Lalu ke tahap analisis produk eksisting memiliki brand kompetitor yang bertujuan untuk mengetahui tren dan kondisi pasar sepatu futsal brand lokal. Pada tahap ini, produk eksisting akan dibandingkan untuk melihat material, harga dan fitur yang ada, serta kelebihan dan kekurangan pada sepatu. Dibutuhkan juga analisa material eksisting untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan material yang digunakan pada prototype sepatu futsal nantinya.

Tahap selanjutnya yaitu tahap studi antropometri kaki dan tipe kaki. Studi ini dilakukan untuk mengetahui dimensi kaki dan juga untuk mengetahui bentuk kaki.

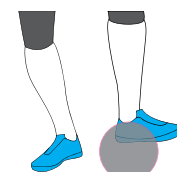
Tahap terakhir adalah eksperimen yang diantaranya, eksperimen pola potong, eksperimen ini bertujuan untuk mencari pola potong agar hasil prototype sesuai dengan desain konsep yang telah dibuat. Selanjutnya adalah eksperimen fitur peredam bola, eksperimen ini bertujuan untuk meningkatkan performa pemain dengan memberikan sebuah fitur pada bagian medial sepatu yang berfungsi untuk meredam datangnya bola sehingga dapat meningkatkan kontrol pemain saat menerima bola. Terakhir adalah eksperimen overlay pada upper sepatu, eksperimen ini bertujuan mendapatkan metode alternatif dalam memberikan lapisan overlay pada bagian upper sepatu akibat kendala akses pada mesin pabrik yang sesuai standar produksi sepatu. Lapisan overlay sangat penting dalam pembuatan sepatu performa khususnya sepak bola dan futsal dimana sepatu akan sering bersentuhan dengan bola. Selain itu, overlay dapat dimanfaatkan sebagai media grafis untuk upper sepatu.



Gambar 4. Teknik Menggiring Bola Menggunakan Forefoot.



Gambar 5. Teknik Menggiring Bola Menggunakan Outsole.



Gambar 6. Teknik Mengumpan Bola Menggunakan Bagian Dalam Kaki.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

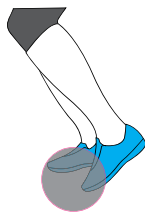
A. Analisis Aktivitas

Analisis dilakukan dengan metode observasi pada pemain futsal (kecuali kiper) saat sedang bermain di lapangan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui gerakan atau teknik yang sering digunakan oleh pemain futsal selama bermain sehingga penulis mengetahui kebutuhan pemain terhadap desain sepatu futsal. Indikator gerakan yang dianalisis tertuju pada gerakan-gerakan yang memiliki hubungan dengan sepatu pemain (kecuali kiper). Observasi dilakukan pada pertandingan futsal pada 3 tingkat, recreational, semi-professional dan professional.

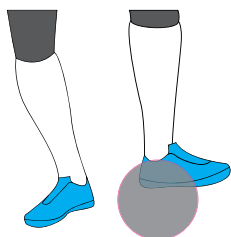
1) Teknik kontrol Bola

Teknik kontrol bola adalah kemampuan atau skill seorang pemain dalam menguasai bola dengan menggiring atau mengolah bola sehingga tidak dapat direbut pemain lain [3]. Dalam futsal, teknik kontrol bola adalah hal utama yang harus dikuasai oleh pemain, hal ini dikarenakan ruang gerak yang terbatas dan kecepatan ritme permainan futsal. Teknik kontrol bola terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

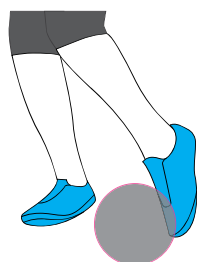
Teknik penerimaan bola adalah kemampuan pemain dalam menerima bola hasil umpan dari rekan satu tim, dengan tujuan



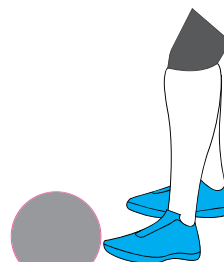
Gambar 7. Teknik Menggumpan Bola Menggunakan Bagian Luar Kaki



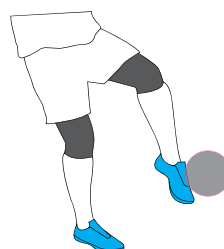
Gambar 8. Teknik Menendang Bola Menggunakan Bagian Dalam Kaki



Gambar 9. Teknik Menendang Bola Menggunakan Forefoot



Gambar 10. Teknik Menendang Bola Menggunakan Ujung Sepatu



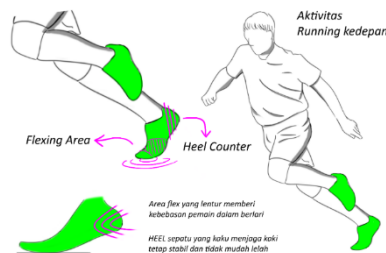
Gambar 11. Teknik Menendang Bola Volley

untuk mempertahankan bola atau membangun serangan. Terdapat tiga teknik penerimaan bola yang sering digunakan oleh pemain dalam pertandingan, diantaranya :

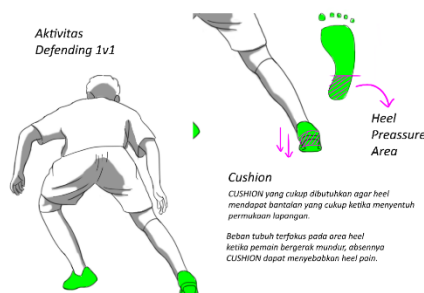
Teknik penerimaan bola menggunakan outsole adalah penerimaan bola dilakukan dengan cara menginjakkan outsole sepatu bagian depan ke bola yang mengarah ke pemain. Kontrol ini memanfaatkan kemampuan traksi dari outsole sepatu futsal. Teknik ini paling sering digunakan karena sangat efektif dalam meminimalisir kesalahan kontrol bola. Pemain dengan kemampuan tinggi sering memanfaatkan teknik ini untuk merubah arah bola seketika diterima untuk mengecoh lawan dapat dilihat pada Gambar 1.

Teknik penerimaan bola menggunakan kaki bagian dalam adalah ketika bola bersentuhan dengan bagian dalam kaki, kaki harus sedikit ditarik ke belakang agar mengurangi gaya pantul bola dan meminimalisir kesalahan kontrol. Teknik ini kurang efektif jika dibandingkan teknik penerimaan menggunakan outsole. Namun, teknik ini sangat sering digunakan oleh pemain futsal karena keterbiasaan bermain sepak bola dapat dilihat pada Gambar 2.

Teknik penerimaan bola menggunakan kaki bagian luar kaki adalah penerimaan bola menggunakan bagian depan sisi luar kaki. Seperti menggunakan kaki dalam, pemain harus menarik kaki ke belakang untuk mengurangi gaya pantul bola. Teknik ini jarang digunakan dan lebih sulit dibandingkan teknik penerimaan bola yang lain karena sisi luar kaki tidak membentuk cekungan dan tidak ada bantuan traksi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 12. Gerakan Berlari Pemain

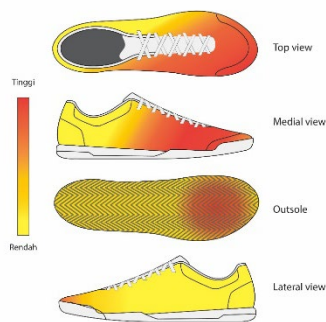


Gambar 13. Gerakan Berlari Pemain

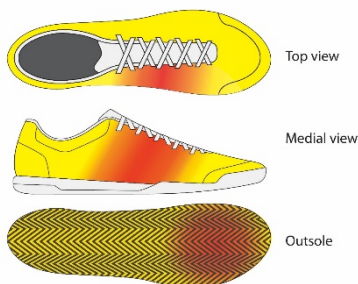
2) Teknik Menggiring Bola

Teknik menggiring bola atau dribbling adalah kemampuan pemain dalam membawa bola dengan kaki menuju sebuah titik tertentu[3]. Dengan menggiring bola, seorang pemain bola bisa menghindari lawan dan menciptakan ruang untuk melakukan tembakan ke gawang. Jika menggiring bola sudah tidak efektif, maka bola dapat dioper ke rekan yang dalam keadaan tidak terkawal. Terdapat dua teknik menggiring bola yang sering digunakan oleh pemain dalam pertandingan, diantaranya :

Teknik menggiring menggunakan forefoot adalah teknik menggiring ini dilakukan dengan cara mendorong bola ke



Gambar 14. Area kontak Sepatu dengan Bola



Gambar 15. Area Kontak Bola ketika Kontrol Menerima Umpan

depan menggunakan forefoot dengan tenaga yang kecil. Teknik ini memanfaatkan permukaan forefoot yang lebar dan rata. Kelebihan dari menggiring menggunakan forefoot adalah pemain memiliki kuda-kuda untuk melakukan gerakan explosive guna melewati lawan dapat dilihat pada Gambar 4.

Teknik menggiring menggunakan outsole adalah teknik ini dilakukan dengan cara mendorong bola ke depan atau secara menyamping menggunakan bagian depan outsole sepatu futsal. Teknik ini memanfaatkan traksi permukaan outsole sepatu yang terbuat dari karet, hasilnya bola mudah untuk digerakkan. Kelebihan dari teknik ini adalah bola lebih susah untuk diambil oleh lawan karena posisi bola yang sangat dekat dengan pemain dapat dilihat pada Gambar 5.

3) Teknik Mengumpan Bola

Pada permainan futsal, mengumpan bola merupakan teknik wajib yang perlu dikuasai oleh setiap pemain untuk bisa mendominasi di dalam permainan futsal. Kondisi lapangan futsal termasuk yang kecil memaksa pemain futsal untuk dapat melakukan rotasi bola dengan cara melakukan umpan ke rekan tim sehingga dapat membentuk pola serangan. Terdapat dua teknik mengumpan bola, yaitu :

Mengumpan bola menggunakan bagian dalam kaki, umpan dengan bagian dalam kaki adalah teknik umpan paling akurat dapat dilihat pada Gambar 6.

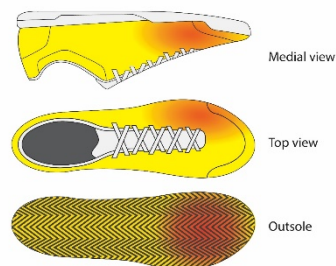
Mengumpan bola menggunakan bagian luar kaki, umpan dengan bagian luar kaki lebih sulit dilakukan dan kurang akurat sehingga hanya pemain yang sudah ahli yang terbiasa melakukan teknik ini dapat dilihat pada Gambar 7.

4) Teknik Menendang Bola

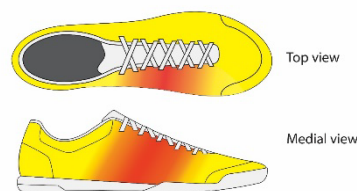
Teknik menendang bola atau shooting adalah gerakan mendorong bola ke arah gawang untuk menciptakan gol,



Gambar 16. Area Kontak Bola ketika Menendang Bola.



Gambar 17. Area Kontak Bola ketika Menggiring Bola.



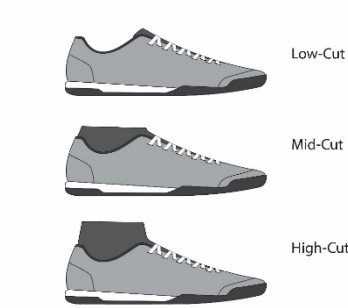
Gambar 18. Area Kontak Bola ketika Mengumpan Bola.

menggunakan kaki dengan tenaga yang besar. Pada saat menendang bola, satu kaki pemain berfungsi sebagai tumpuan sedangkan kaki yang lain diayunkan untuk mendorong bola. Kekuatan tendangan juga dipengaruhi oleh posisi pemain, melakukan tendangan saat berlari akan menghasilkan kekuatan tendangan yang lebih kuat dibandingkan tendangan dengan posisi diam. Terdapat lima teknik menendang bola, yaitu :

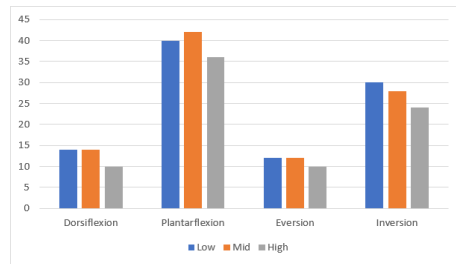
Menendang bola menggunakan bagian dalam kaki adalah teknik ini menggunakan bagian dalam kaki untuk menendang bola, dengan memanfaatkan cekungan pada sisi dalam kaki, tendangan yang dihasilkan memiliki akurasi paling tinggi. selain itu, menendang bola dari posisi menyamping dengan bagian dalam kaki dapat menghasilkan tendangan melengkung. namun, kemampuan ayunan kaki yang tidak maksimal pada teknik tendangan ini, menghasilkan tendangan yang lebih lemah dibandingkan tendangan dengan menggunakan forefoot dapat dilihat pada Gambar 8.

Menendang bola menggunakan forefoot adalah menggunakan area forefoot kaki untuk melakukan tendangan pada bola dapat mengasikkan tendangan lurus yang kuat. teknik ini sering dilakukan oleh pemain ketika sedang berada di posisi berlari. namun tingkat akurasi dari teknik tendangan ini lebih rendah dibandingkan tendangan menggunakan bagian dalam kaki dapat dilihat pada Gambar 9.

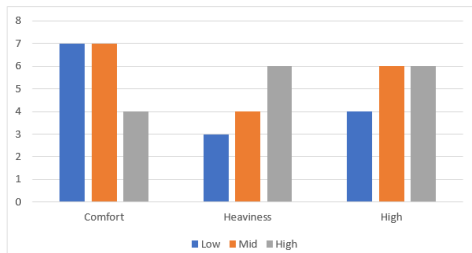
Menendang bola menggunakan ujung sepatu adalah teknik



Gambar 19. Desain Collar Low Cut (Atas) Mid Cut (Tengah) High Cut (Bawah)



Gambar 20. Grafik Pengaruh Desain Tinggi Collar Sepatu pada Ankle Kaki



Gambar 21. Grafik Pengaruh Desain Tinggi Collar Sepatu pada Kenyamanan

ini menggunakan ujung sepatu futsal yang terlindungi oleh outsole sepatu untuk menendang bola, tendangan yang dihasilkan sangat keras namun akurasi tendangan sangat rendah. berkat tip outsole yang tinggi, jari kaki pemain terlindungi saat menendang bola. tendangan ini biasanya digunakan saat pemain tidak memiliki ruang untuk ancing-ancing menendang bola dapat dilihat pada Gambar 10.

Menendang bola volley adalah teknik ini digunakan ketika bola berada di udara antara setengah tinggi tulang kering dan kaki. bola ditendang menggunakan tempurung kaki, akurasi tendangan yang dihasilkan tergantung dari ketepatan timing saat kaki menyentuh bola. teknik ini sangat jarang dilakukan karena dalam olahraga futsal lebih sering menggunakan umpan datar dapat dilihat pada Gambar 11.

5) Studi Gerakan Lain

Studi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui gerakan-gerakan lain selain gerakan dasar yang dilakukan oleh pemain futsal saat sedang bermain di lapangan. Gerakan lain tersebut diantaranya adalah gerakan berlari dan gerakan



Gambar 22. Pola Potong pada Last Sepatu



Gambar 23. Hasil Pola Potong Upper Bagian Forefoot



Gambar 24. Hasil Pola Potong Upper Bagian Midfoot



Gambar 25. Hasil Pola Potong Upper Bagian Heel

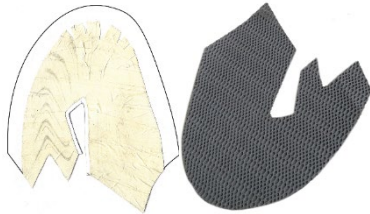
defending.

Berlari adalah salah satu gerakan yang dominan dilakukan pemain untuk membuka posisi, menciptakan peluang dan melewati lawan. Saat berlari, kaki akan mengalami flexing pada area forefoot sehingga pada area ini harus memiliki kelenturan sehingga tidak membatasi ruang flexing kaki. Selain itu, pada bagian belakang sepatu harus terdapat lock down yang cukup sehingga pada saat menapak, kaki tetap pada posisi stabil dapatb dilihat pada Gambar 12.

Bertahan adalah gerakan dominan yang dilakukan oleh para pemain dari tim bertahan adalah bergerak mundur dan



Gambar 26. Material Upper yang Dilapisi Eva (Kiri) Material Upper tanpa Dilapisi eva (Kanan)



Gambar 27. Mal Pola Potong (Kiri) Material Upper (Kanan)



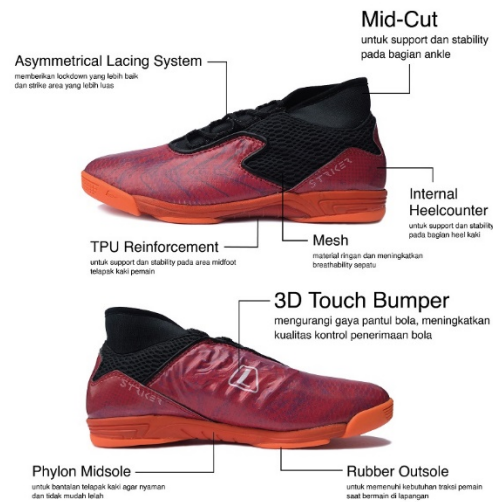
Gambar 28. Hasil Print Media Polyflex Korea



Gambar 29. Proses Heat Press



Gambar 30. Upper dengan 3D Touch Bumper dan Dilapisi Overlay



Gambar 31. Prototipe Sepatu Futsal League Striker

menyamping. Dengan beban yang terfokus pada bagian heel kaki, maka tingkat cushion atau bantalan pada sepatu area heel dapat memberikan support pada telapak kaki agar tidak mudah lelah karena tekanan ke belakang dapat dilihat pada Gambar 13.

B. Analisis Area Kontak Sepatu dengan Bola

Berdasarkan data hasil studi, bagian upper sepatu merupakan area yang paling sering bersentuhan dengan bola, terutama pada area forefoot bagian kaki dalam pada sepatu. Bagian sepatu tersebut paling sering digunakan oleh pemain untuk melakukan kontrol penerimaan bola, mengumpan bola, menggiring bola dan melakukan tendangan ke gawang. Selain pada bagian upper sepatu, bagian Outsole sepatu juga merupakan bagian yang sangat sering melakukan kontak dengan bola tetapi hanya digunakan ketika melakukan kontrol penerimaan bola dan merubah arah ketika memiliki bola. Sedangkan bagian toe box dan forefoot bagian luar kaki pada sepatu, lebih jarang digunakan pemain untuk melakukan kontak dengan bola dapat dilihat pada Gambar 14.

1) Area Kontak Bola pada Setiap Teknik Futsal

Pada setiap teknik futsal sering kali menggunakan bagian kaki yang berbeda saat kaki pemain bersentuhan dengan bola.

Dengan menggunakan bagian sepatu yang spesifik pada setiap teknik bermain, maka hal ini dapat digunakan oleh desainer dalam merancang desain sepatu sehingga dapat menunjang kebutuhan pemain ketika bermain di lapangan. Berikut hasil pengamatan penulis menggunakan metode observasi terhadap area kontak sepatu pemain dengan bola di dalam permainan futsal dapat dilihat pada Gambar 15 – 18.

C. Analisis High/ Mid/ Low Cut

Desain tinggi topline sepatu dapat memberikan hasil yang berbeda terhadap performa sepatu yang dikenakan oleh pemain yaitu memberikan pembatas pada ruang gerak ankle [4] dapat dilihat pada Gambar 19 – 21.

umber : Penulis

D. Eksperimen

Eksperimen bertujuan untuk mencari dan menghasilkan metode untuk membantu proses prototyping sepatu futsal agar sesuai dengan desain konsep yang dibuat. Serta menciptakan sebuah fitur baru yang dapat disematkan dalam desain sepatu

futsal guna meningkatkan performa pemain di lapangan dan menambah nilai fungsi pada sepatu.

1) Eksperimen Pola Potong

Eksperimen ini bertujuan untuk mencari pola potong yang sesuai agar hasil prototype sesuai dengan desain konsep yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 22.

Sketsa final dua dimensi diproyeksikan ke dalam desain tiga dimensi menggunakan last sepatu yang telah dibalut dengan selotip kertas agar dapat digambar menggunakan pensil. Setelah proses gambar selesai, pola gambar pada last sepatu dipotong menggunakan cutter sesuai dengan garis gambar. Garis gambar akan menghasilkan pola yang membentuk upper sepatu.

Pola potong yang berupa selotip kertas ditempelkan ke kertas carton agar tidak lengket dan lebih kaku ketika digunakan untuk mal pola ke material. Pola potong yang berada di bawah diberi jarak sebanyak 2-3 cm sebagai tempat lem untuk menyusun pola sebelum dijahit dapat dilihat pada Gambar 23 – 25.

2) Eksperimen Fitur Peredam Bola

Eksperimen ini bertujuan untuk menciptakan sebuah fitur baru yang dapat meningkatkan performa pemain dan menambah nilai fungsi pada sepatu futsal tugas akhir penulis. Futsal merupakan olahraga dengan ritme yang cepat, maka dari itu rotasi dan perputaran bola haruslah cepat dari satu pemain ke rekan tim untuk menciptakan peluang. Melihat fenomena ini, penulis memutuskan untuk menambahkan sebuah fitur pada bagian medial sepatu yang berfungsi untuk meredam datangnya bola sehingga dapat meningkatkan kontrol pemain saat menerima bola.

Penulis menggunakan material eva sebagai material peredam karena memiliki tingkat peredam gaya pantul terbaik dibandingkan kulit dan tekstur yang solid sehingga mudah diaplikasikan dibandingkan busa.

Eksperimen yang dilakukan adalah dengan memantulkan bola dari ketinggian 2 meter ke material upper dengan ketinggian yang sama untuk meniru adegan datangnya bola umpan ke kaki pemain. Proses eksperimen dilakukan sebanyak empat kali pada masing-masing media yaitu selemba material upper tanpa dilapisi peredam dan selemba material upper yang dilapisi dengan eva 3 mm dapat dilihat pada Gambar 26.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa selemba material yang dilapisi dengan eva dapat meredam arah datangnya bola menghasilkan tinggi pantulan yang lebih pendek dibandingkan selemba material tanpa lapisan eva. Percobaan ini juga dilakukan menggunakan material eva berukuran lainnya yang dapat ditemui oleh penulis yaitu ukuran 1 mm dan 5 mm. Eva 1 mm memiliki ketebalan yang terlalu tipis sehingga sangat kurang dalam meredam datangnya bola, sedangkan eva 5 mm terlalu tebal dan kaku untuk digunakan pada sepatu futsal yang sangat membutuhkan kelenturan. Maka dari itu, penulis memutuskan untuk menggunakan eva 3 mm sebagai material peredam bola dan menamai fitur ini sebagai 3D touch bumper.

3) Eksperimen Overlay pada Material Upper

Eksperimen ini bertujuan mendapatkan metode alternatif

dalam memberikan lapisan overlay pada bagian upper sepatu akibat kendala akses pada mesin pabrik yang sesuai standar produksi sepatu. Lapisan overlay sangat penting dalam pembuatan sepatu performa khususnya sepak bola dan futsal dimana sepatu akan sering bersentuhan dengan bola. Selain untuk memperkuat material upper, overlay sering digunakan sebagai media grafis pada sepatu untuk menambah nilai estetika.

Penulis menggunakan mesin sablon baju sebagai media alternatif heat press pada upper sepatu untuk menempelkan lapisan overlay dan menciptakan efek seamless. Untuk material overlay, penulis menggunakan polyflex korea yang terbuat dari material karet tipis namun cukup kuat terhadap gesekan dan robekan.

Proses diawali dengan pemotongan pola potong pada material dasar upper untuk menghasilkan potongan pola upper sepatu dapat dilihat pada Gambar 27.

Setelah terbentuknya pola upper, proses selanjutnya adalah membuat grafis yang akan dicetak pada polyflex korea sesuai dengan konsep desain final. Desain grafis harus disesuaikan dengan ukuran pola potong agar overlay tidak lepas ketika proses assembly prototype. Pembuatan grafis menggunakan aplikasi vector agar mempermudah pengerjaan dan revisi jika terdapat perubahan. Desain grafis lalu dicetak menggunakan media polyflex korea dengan mesin printer dapat dilihat pada Gambar 28.

Lalu tahap selanjutnya overlay disusun di atas pola upper sepatu seperti sandwich, lalu mengalami proses heat press dengan mesin selama 5 detik dengan suhu 150 derajat celsius. Polyflex korea akan menempel pada upper sepatu, karena tipis maka dapat menimbulkan tekstur pada material mesh yang digunakan sebagai upper. Proses penempelan overlay ke pola upper dengan metode ini memiliki satu kendala yaitu hasil yang tidak konsisten seperti polyflex korea meleleh, timbul kerutan pada overlay dan hilangnya efek glossy pada material polyflex korea. Hal-hal tersebut dikarenakan mesin yang masih dihitung manual sehingga suhu yang dihasilkan tidak konsisten dapat dilihat pada Gambar 29 – 30.

E. Prototipe

Prototipe adalah hasil konsep desain dalam bentuk sebuah produk dengan ukuran 1:1 yang dapat di uji coba. Berikut adalah prototipe sepatu futsal League Striker beserta penjelasannya dapat dilihat pada Gambar 31.

1. Asymmetrical Lacing System : memberikan lock down yang lebih baik dan strike area yang lebih luas.
2. Mid-cut collar : memberikan support dan stability pada bagian ankle.
3. Rubber outsole : untuk memenuhi kebutuhan traksi pemain saat bermain di lapangan.
4. Internal heel counter : memberikan support dan stability pada bagian heel kaki.
5. Tpu reinforcement : memberikan support dan stability pada bagian midfoot telapak kaki pemain.
6. Mesh : material ringan, empuk dan meningkatkan breathability sepatu.

7. Phylon midsole : untuk bantalan telapak kaki agar nyaman dan tidak mudah lelah.
8. 3D touch bumper : mengurangi gaya pantul bola sehingga membantu pemain ketika melakukan kontrol penerimaan bola umpan.

IV. KESIMPULAN

Desain sepatu futsal masih dapat berkembang dengan eksplorasi material baru serta penambahan fitur-fitur yang dapat meningkatkan permainan pemain dan memberikan keamanan pada kaki menggunakan data berbasis sport science.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] FIFA, "Statistical Kit Futsal." FIFA Communications & Public Affairs, Zurich, Switzerland, p. 24, 2013, [Online]. Available: <https://www.scribd.com/document/257178427/statistical-kit-futsal>.
- [2] S. L. Schmikli, F. J. G. Backx, H. J. Kemler, and W. van Mechelen, "National survey on sports injuries in the Netherlands: target populations for sports injury prevention programs," *Clin. J. Sport Med.*, vol. 19, no. 2, pp. 101–106, 2009, doi: 10.1097/JSM.0b013e31819b9ca3.
- [3] V. Hermans and R. Engler, *Futsal: technique, tactics, training*. England: Meyer & Meyer Sport, 2011.
- [4] C. Daack and D. Senchina, "A Field Study of Low-Top vs. Mid-Top vs. High-Top American Football Cleats," *Sports*, vol. 2, no. 4, pp. 85–98, 2014, doi: 10.3390/sports2040085.