

Mesin Simulasi Penyikat Gigi : Inovasi Sistem Pengikat Sikat Gigi

Dody Prayitno 1, Joko Riyono 2

Teknik Mesin, Universitas Trisakti
Jl Kyai Tapa No, 1 Jakarta Barat, 11440
E-mail : dodyprayitno@trisakti.ac.id

Abstrak

Gigi palsu akan mengalami proses penyikatan seperti halnya gigi asli. Material gigi palsu sebelum diaplikasikan terlebih dahulu diuji untuk mengetahui kualitasnya. Terdapat dua pengujian, yaitu pengujian kondisi real dan simulasi. Pada ujian kondisi real, material gigi palsu ditempatkan di gigi sukarelawan kemudian disikat. Pengujian real ini memerlukan banyak sukarelawan, waktu yang lama, dan biaya yang relative besar. Pada pengujian simulasi, penyikatan material gigi palsu dilakukan oleh mesin, “Mesin Simulasi Penyikat Gigi”. Pada tahun 2010, Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti Gigi merekayasa “Mesin Simulasi Penyikat Gigi” yang diberi nama “Taring-10” [1] yang kemudian dimodifikasi menjadi “Taring 11”. Walaupun demikian “Taring 11” memiliki kelemahan seperti ketiadaan sistem pengikat sikat gigi dan sistempembebanan yang stabil. Penelitian ini bertujuan merancang sistim pengikat sikat gigi dan sistim pembebanan yang terintegrasi sehingga posisi sikat stabil saat uji sedang dijalankan. Metodologi penelitian pertama diawali dengan melakukan abstraksi fungsi/tugas produk yang direncanakan. Kedua dilanjutkan dengan perancangan konsep dimana keluarannya adalah desain konsep. Tahap ketiga adalah perancangan wujud dimana keluarannya adalah disain produk. Terakhir adalah fabrikasi. Kesimpulan. Inovasi sistem pengikat sikat gigi dan sistim pembebanan yang terintegrasi telah berhasil direkayasa sehingga sikat gigi selalu dalam keadaan stabil (tidak bergerak ke kiri atau kekanan) ketika proses pengujian sedang berlangsung.

Keywords: Simulasi 1, Sikat gigi 2, Inovasi 3, Gigi palsu 4.

Pendahuluan

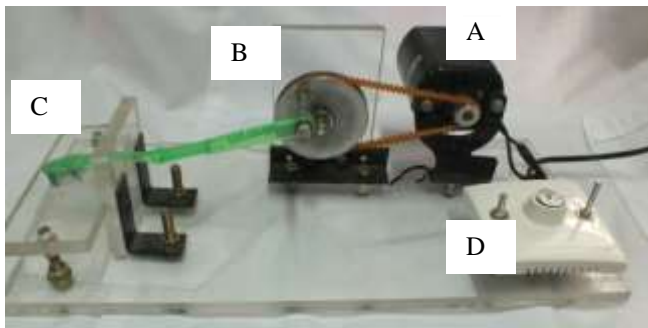
Gigi palsu akan mengalami proses penyikatan seperti halnya gigi asli. Material gigi palsu sebelum diaplikasikan terlebih dahulu diuji untuk mengetahui kualitasnya. Terdapat dua pengujian, yaitu pengujian kondisi real dan simulasi. Pada ujian kondisi real, material gigi palsu ditempatkan di gigi sukarelawan kemudian disikat. Pengujian real ini memerlukan banyak sukarelawan, waktu yang lama, dan biaya yang relative besar. Pada pengujian simulasi, penyikatan material gigi palsu dilakukan oleh mesin, “Mesin Simulasi Penyikat Gigi”. Pada tahun 2010, Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti Gigi merekayasa “Mesin Simulasi Penyikat Gigi” yang diberi nama “Taring-10” [1] yang kemudian dimodifikasi menjadi “Taring 11”. Walaupun demikian “Taring 11” memiliki kelemahan seperti ketiadaan sistem pengikat sikat gigi dan sistempembebanan yang stabil. Penelitian ini bertujuan merancang sistim pengikat sikat gigi dan sistim pembebanan yang terintegrasi sehingga posisi sikat stabil saat uji

sedang dijalankan. Metodologi penelitian pertama diawali dengan melakukan abstraksi fungsi/tugas produk yang direncanakan. Kedua dilanjutkan dengan perancangan konsep dimana keluarannya adalah desain konsep. Tahap ketiga adalah perancangan wujud dimana keluarannya adalah disain produk. Terakhir adalah fabrikasi. Kesimpulan. Inovasi sistem pengikat sikat gigi dan sistim pembebanan yang terintegrasi telah berhasil direkayasa sehingga sikat gigi selalu dalam keadaan stabil (tidak bergerak ke kiri atau kekanan) ketika proses pengujian sedang berlangsung.

Ketika seseorang sedang menyikat giginya maka terdapat beberapa parameter beban yang ada pada sikat gigi terhadap gigi. Parameter tersebut diantaranya kecepatan gerak maju mundur sikat, beban/tekanan tangan keatas sikat, jenis sikat gigi dan pembasahan oleh air liur. Berdasarkan pengamatan beban keatas sikat gigi pada orang dewasa lebih besar dari 50 s/d 150 gram. Kecepatan sikat gigi bervariasi dari 10 s/d 60 rpm.

Penelitian terdahulu berhasil memfabrikasi “Mesin Simulasi Penyikat Gigi” yang diberi nama “Taring-10” seperti pada gambar 1 [1]. Motor penggerak adalah motor

DC yang dihubungkan ke pully dengan sebuah *belt* . Pada pully terhubung dengan sebuah gagang sikat gigi . Sebuah resistor mengatur kecepatan rotasi motor. Gerakan rotasi motor menyebabkan *pully* berputar sehingga sikat gigi akan bergerak maju mundur.



Gambar 1. Mesin Simulasi Penyikat Gigi yang dikenal sebagai “Taring-10”. Motor penggerak (A), *pully* (B), sikat gigi (C), resistor (D)

“Taring-10” memiliki kekurangan sebagai berikut; pertama, motor DC yang digunakan tidak mampu untuk bekerja secara kontinyu selama 2 jam karena mudah panas lalu mati. Kedua, resistor tidak mampu bekerja konsisten sehingga kecepatan rotasi motor juga tidak konsisten. Ketiga, sikat gigi yang dihubungkan langsung ke pully menyebabkan gerak maju mundur sikat tidak beraturan. Keempat ketiadaan parameter seperti beban dan pembasahan air.

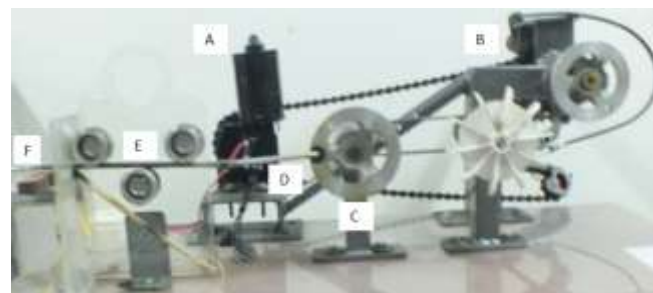
Penelitian berikutnya memperkenalkan “Taring-11” (gambar 2) dengan berat 20 kg. [2].Mekanisme gerakan maju mundur sikat sebagai berikut . Pertama sebuah motor DC berrotasi. Gerakan rotasi motor ditransfer ke sebuah pully melalui rantai ke sprocket yang selanjutnya di konversi menjadi gerakan linear maju dan mundur oleh tungkai penggerak. Gerakkan maju mundur kemudian diteruskan ke tungkai pendorong dimana sikat diikat dan di beri beban.

Taring 11 memiliki kelebihan antara lain . Motor DC yang mampu bekerja lebih dari 2 jam. Sprocket sebagai pengatur kecepatan menghasilkan kecepatan maju mundur sikat gigi menjadi konstan yaitu 52; 48; 41; 36; 30 dan 14 rpm.

Taring 11 mempunyai kekurangan diantara sistem pengikatan gigi dan sistem pembebanan (gambar 3). Sikat gigi diikat dengan kawat pada ujung tungkai pendorong. Sementara diatas sikat gigi diikat logam besi seberat 50 gram atau 100 gram sebagai beban, sebuah sikat gigi diikat dengan menggunakan kawat Beban ke atas sikat

gigi berupa logam besi dengan berat 50 gram diikatkan diatas sikat gigi. Dibawah sikat gigi terdapat sebuah plat tempat sampel material gigi palsu diletakkan.

Tempat sampel material gigi berupa sebuah plat yang dilubangi. Diameter 6 mm dan tinggi 3 mm. Jumlah 5 buah. Sampel material gigi palsu diletakan lubang dengan menggunakan bantuan perekat. Ukuran sampel material gigi palsu sebagai berikut diameter 5 mm tebal 6 mm [3,4]



Gambar 2. Mesin Simulasi Penyikat Gigi Taring 11. Motor DC (A), *Sprocket* (B), *Pully* (C), Tungkai penggerak (D) Tungkai pendorong dan sistem pelurus (E), Tempat sikat gigi dan beban (F)



Gambar 3. Sistem penempatan sikat gigi dan pembebanan. Ujung tungkai pendorong (F), Sikat gigi (G), beban (H), Tempat sampel material gigi palsu (I)

Metoda Eksperimen & Fasilitas Yang Digunakan

Beberapa peneliti yang berkontribusi pada bidang rekayasa perancangan antara lain Pahl dan Beitz, 2007, yang telah mendefinisikan proses perancangan dan pengembangan pendekatan sistematis berbasis pada teori sistem teknis, Ullrich dan Eppinger berkontribusi pada perancangan dan pengembangan produk, dan Karuppor, 2003, berkontribusi pada perangkat untuk inovasi dan perancangan konseptual. Menurut Pahl dan Beitz, yang mengacu pada standar VDI 2221 (1985) ada 4 fase dalam proses perancangan yaitu: Klarifikasi tugas; Perancangan Konsep; Perancangan wujud; Perancangan Detil dan Pembuatan Produk. Keempat tahap diatas kemudian digabungkan dengan metode IIDE (Karuppor, 2003

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 memperlihatkan abstraksi dari sistempengikatan sikat gigi dan sistempembebanan keatas sikat sehingga terjadi beban yang konsisten selama proses penyikatan berlangsung.

Tabel 1. Abstraksi Sistim Pengikat Sikat Gigi dan Sistem Pembebanan

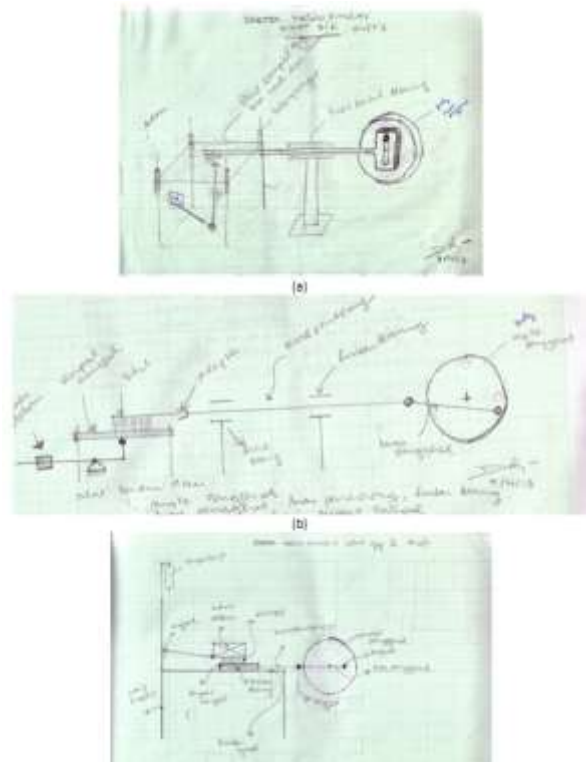
| No | Pernyataan kebutuhan beban pada mesin simulasi penyikat gigi | Abstrak |
|----|--|--|
| 1 | Beban yang dimaksud adalah besarnya tekanan tangan ke atas sikat gigi ketika proses penyikatan gigi terjadi | Letak sikat gigi dan letak beban harus konsisten selama proses penyikatan berlangsung. |
| 2 | Nilai tekanan tangan orang dewasa remaja dan anak adalah beda satu dengan lainnya. | |
| 3 | Nilai tekanan dikonversikan ke satuan berat beban (gram) | |
| 4 | Letak beban keatas sikat gigi harus konsisten | |
| 5 | Nilai beban dapat di variasikan | |
| 6 | Letak beban yang tidak berubah dapat dicapai apabila beban terikat kuat pada sikat gigi | |
| 7 | Lokasi sikat gigi harus konsisten bila terjadi penggantian sikat gigi | |
| 8 | Lokasi beban, lokasi sikat gigi harus konsisten selama penyikatan yang berlangsung selama berlangsung sekitar 3 – 5 menit. | |
| 9 | Gerak maju mundur sikat adalah konsisten dan mulus (smooth). | |
| 10 | Kedudukan sikat gigi stabil selama proses penyikatan | |

Tabel 2. Memerlihatkan identifikasi parameter kritis dari sistempengikat sikat gigi dan sistempembebanan.

Tabel 2. identifikasi parameter kritis

| No | Evolusi kebutuhan | Evolusi parameter kritis |
|----|--|--|
| 1 | mampu memberikan beban keatas sikat gigi dengan nilai 50 - 150 gram | Nilai beban dan arah gaya gram |
| 2 | Beban keatas sikat gigi harus tegak lurus | Arah gaya beban tegak lurus dengan arah gerak sikat gigi |
| | Lokasi tempat sikat gigi diletakkan harus sedemikian rupa sehingga dapat mengunci kepala sikat gigi atau bagian dimana bulu sikat gigi melekat. ukuran kepala sikat gigi tidak termasuk gagang sebagai berikut ; panjang (< 35 mm) , lebar (<13 mm) dan tinggi (<5 mm). | Ukuran tempat sikat gigi |

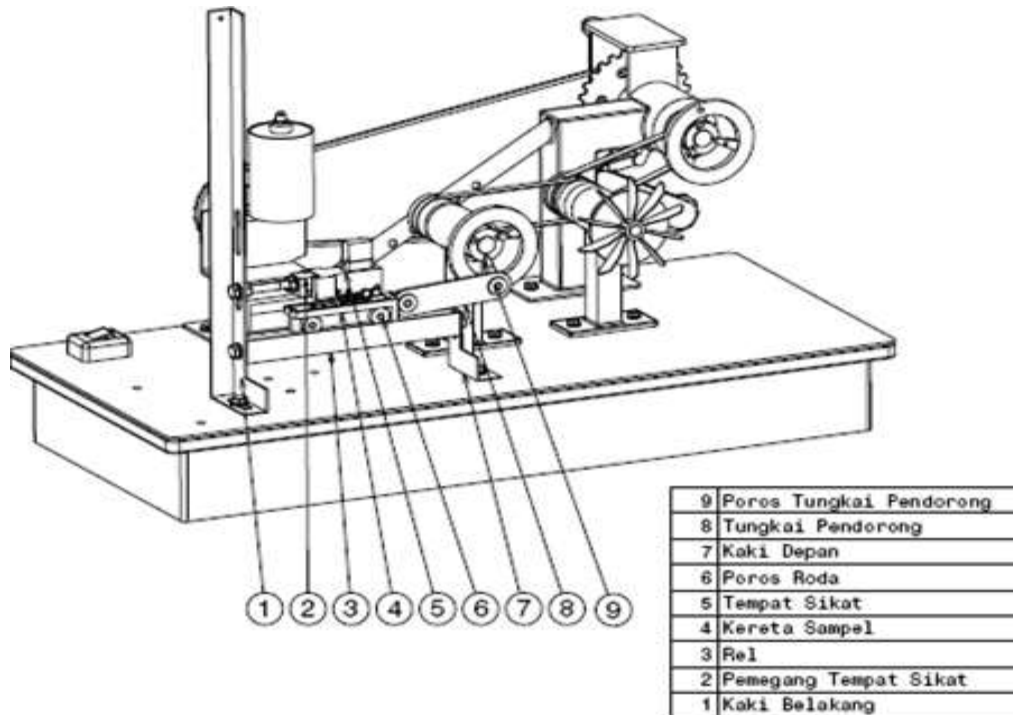
Desain wujud hanya meliputi perbaikan sistempengikat sikat gigi serta sistempembebanan pada mesin Taring 11. Penelitian ini tidak merubah disain motor dan pengatur kecepatan. Perkembangan desain diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Perkembangan draft sistempengikat sikat gigi dan sistempembebanan. Desain draft 1. (a), draft 2 (b) dan draft 3 (c) Desain detail. Pada desain detail desain draft terpilih digambarkan secara lengkap dari pada assyembling

prototipe mesin simulasi penyikat gigi yang baru . Desain draft 3 terpilih untuk digambarkan secara detail Kemudian diuraikan secara detail setiap komponen dari desain draft 3. Desain detail

diperlihatkan pada gambar 5. Prototipe ini masih menggunakan Mesin taring untuk komponen motor, sprocket dan pully.



Gambar 5. Ilustrasi inovasi sistem pengikat gigi dan sistem beban.

Secara detail komponen utama prototipe mesin simulasi penyikat gigi ini meliputi

1. Sistem penggerak terdiri dari :
 - a. Motor penggerak
 - b. Tuas penggerak dan tuas pendorong .
Tuas penggerak dan tuas pendorong pada desain draft 3 berubah menjadi tungkai pendorong pada prototipe ini. Adapun fungsi tungkai pendorong adalah mengkonversi gerakan rotasi menjadi gerakan linier (atau maju mundur).
2. Sistem pengikat sikat gigi dan sistem pembebanan terdiri dari.
 - a. Tempat sikat
Tempat sikat merupakan tempat sikat gigi dan beban dilekatkan. Bagian bawah digunakan untuk mencengkeram kepala sikat gigi dengan menggunakan baut. Sementara bagian atas digunakan untuk meletakkan beban. Pada bagian ini terdapat sebuah “pemegang tempat sikat” dengan fungsi mencegah tempat sikat bergoyang saat uji dilakukan. Pemegang tempat sikat gigi didisain sedemikian rupa sehingga dapat bergerak naik turun untuk mengakomodir gaya beban.
 - b. Kereta sampel .
Kereta sampel merupakan tempat dimana sampel material gigi palsu diletakkan. Kereta sampel dapat bergerak maju mundur karena dihubungkan dengan tungkai pendorong.

3. Frame

Frame pada desain draft 3 menjadi kaki belakang, kaki depan dan rel pada prototipe ini. Detail kaki belakang dan kaki depan. Kaki Belakang dan kaki depan terbuat dari besi siku. Rel terbuat dari aluminium.

Kesimpulan

Inovasi sistem pengikat sikat gigi dan sistem pembebanan yang terintegrasi telah berhasil direalisasikan sehingga sikat gigi selalu dalam keadaan stabil (tidak bergerak ke kiri atau kekanan) ketika proses pengujian sedang berlangsung

Ucapan Terima kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti.

Referensi

- 1) Dody prayitno,” Studi mesin simulasi penyikat gigi”, tugas kecil laboratorium metrologi jurusan teknik mesin, Fakultas Teknologi Industri 2010
- 2) Yurio Ahi Pratama, ” Mesin Simulasi Penyikat gigi”, Tugas Akhir Jurusan teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti, 2012
- 3) William D Callister,Jr,” Materials science and engineering an introduction,” sixth edition, John Wiley & Sons, 2003
- 4) James A.Jacobs and Thomas F Kilduff ,”Engineering Materials Technology; Structure , Processing, Properties, and Selection,”fifth edition, Pearson Prentice Hall, 2005
- 5) Smith, “Structure and Properties of Engineering Alloys,” second edition, McGraw-Hill , New York, 1993
- 6) William D Callister,Jr,” Materials science and engineering an introduction,”
- 7) Fontana M.G, 1987 , Corrosion Engineering, Mc Graw Hill Inc, Singapore