



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Gedung Pusat Riset Lobby, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111  
Telp. (031) 5953759, Fax. (031) 5955793, PABX : 1404, 1405, 1330  
Email: drpm@its.ac.id Website: www.its.ac.id/drpm

Nomor : B/61202/IT2.IV.1 /TU.00.09/2020  
Lampiran : 1 (Satu) Berkas  
Perihal : Permohonan Pengiriman Naskah Buku COVID-19  
dalam Takaran Karya dan Bakti ITS

7 September 2020

Yth. : Para Kepala Departemen  
Kampus ITS Sukolilo  
Surabaya

Dalam rangka memperingati LUSTRUM ke XII ITS, DRPM ITS akan melakukan penerbitan Buku Karya Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat yang berjudul **“COVID-19 dalam Ikhtiar Riset dan Bakti ITS”**.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kontribusi para dosen dan mahasiswa di lingkungan Departemen ITS yang melakukan kegiatan penelitian, pengkajian, pengembangan, penerapan dan pengabdian kepada masyarakat untuk mendukung penanganan dan penanggulangan pandemi Covid-19 dengan mengirimkan naskah hasil kegiatannya pada link berikut :  
<https://intip.in/BukuCOVID19>

Para Penulis dimohon membuat naskah sesuai dengan format terlampir dan file gambar menggunakan resolusi yang besar. Naskah paling lambat dikirimkan **20 Oktober 2020**. Semoga hasil karya ini bisa memberikan sumbangsih nasional dalam riset dan pemberdayaan masyarakat.

Atas perhatian dan peran sertanya kami sampaikan terima kasih.



Direktur

Muhamad Hatta, S.T, M.Si, Ph.D  
NIP. 197809022003121002

Tembusan :

1. Wakil Rektor Bidang Riset, Inovasi, Kerja Sama dan Kealumnian
2. Para Dekan
3. Kabag. Adm. Umum dan Kearsipan Digital

Lampiran : Contoh Format Naskah Buku

## **JUDUL**

### **Halaman 1 :**

- Masalah dan Solusi yang ditawarkan
- Prinsip Kerja / Metodologi
- Keunggulan
- Capaian / Tahap pengembangan saat ini

(Maksimal 1000 kata)

### **Halaman 2 :**

Gambar Produk atau Kegiatan atau Grafik dengan Resolusi Tinggi

Contact Person:

Penulis

Afiliasi Penulis

Email Penulis Penanggungjawab

# **PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING PERNAPASAN BERBASIS SENSOR SERAT OPTIK UNTUK APLIKASI DI BIDANG MEDIS**

## **Masalah dan Solusi yang ditawarkan**

Monitoring parameter fisiologis manusia secara kontinyu menjadi kebutuhan penting khususnya dalam bidang medis. Parameter fisiologis berupa pola pernapasan pasien dapat memberikan informasi tentang kondisi fisik pasien, termasuk tentang indikasi penyakit yang dideritanya. Selain itu, pemantauan pernapasan dalam proses pemeriksaan medis juga penting dilakukan, seperti pada: pencitraan pasien dalam ruang MRI (magnetic resonance imaging), pembiusan pasien, dan pasien yang menderita sleep apnea. Konfigurasi baru sensor pernapasan berbasis serat optik yang bebas dari interferensi gelombang elektromagnetik telah berhasil dikembangkan. Terdapat 2 konfigurasi yaitu: (1) sensor berbasis serat optik berstruktur singlemode- multimode-singlemode (SMS) yang diletakkan pada masker oksigen, disebut senapas, (2) sensor serat optik SMS konfigurasi lurus yang diletakkan pada matras, disebut sematras.

## **Prinsip Kerja**

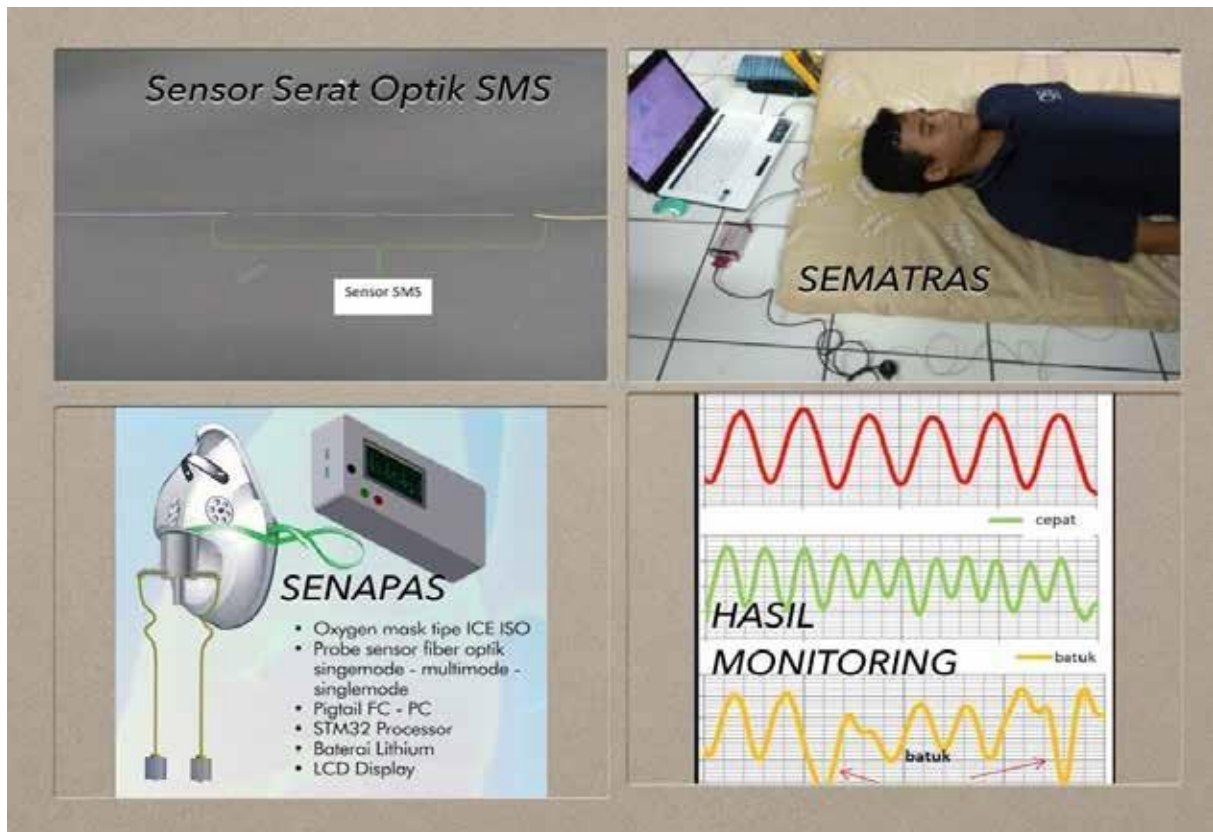
Sensor serat optik SMS bekerja berdasarkan prinsip optik yaitu interferensi multimoda. Pada senapas, perubahan pernapasan mengakibatkan perubahan suhu, kelembaban dan tekanan udara yang juga mengakibatkan perubahan indeks bias udara. Perubahan indeks bias udara ini pada sensor serat optik SMS tipe multimode coreless mengakibatkan terjadinya perubahan pola interferensi dan daya luaran optik. Pada sematras, perubahan pernapasan mengakibatkan perubahan volume udara pada paru-paru dan tekanan tubuh pada matras. Perubahan tekanan tubuh ini pada sensor serat optik SMS yang diletakkan pada matras mengakibatkan perubahan strain/regangan dimana perubahan ini menyebabkan terjadinya perubahan pola interferensi dan daya luaran optik.

## **Keunggulan**

Pada senapas, monitoring pernapasan telah berhasil dilakukan terhadap berbagai kondisi pola pernapasan yang terjadi yaitu pernapasan normal, aktivitas fisik ringan/berat, pernapasan dalam kondisi batuk, dan lainnya. Sensor ini dapat dimanfaatkan untuk monitoring pernapasan pada pasien, atlet, atau pekerja, dimana pola pernapasan yang diperoleh dapat dianalisis untuk kepentingan medis. Pada sematras, monitoring pernapasan juga berhasil dilakukan pada naracoba yang berada pada posisi terlentang pada matras. Sensor yang terletak pada matras ini juga berhasil dan dapat mengukur berat badan naracoba. Sensor ini dapat dimanfaatkan dan dikembangkan lebih lanjut untuk monitoring kualitas aktivitas tidur. Keunggulan lain yang ditawarkan oleh senapas dan sematras ialah bentuk sensor berukuran kecil dan ringan, kemampuan mendeteksi aktivitas pernapasan secara sensitif dan akurat, dan penyajian data secara real-time.

## **Capaian pengembangan saat ini**

Kedua jenis sensor, yaitu senapas dan sematras dapat dimanfaatkan dan dipasang pada tempat tidur/ matras yang berada di: (i) rumah sakit/klinik, dan (ii) keperluan personal rumah tangga. Adapun rencana pengembangan inovasi teknologi adalah: pengujian prototipe pada skala sebenarnya, yaitu uji Sematras pada naracoba dengan aktivitas tidur yang sebenarnya selama 6-8 jam. Pengujian ini memerlukan naracoba dan pakar/dokter di bidang kualitas tidur. Rencana kegiatan yang diusulkan pada penyempurnaan produk Sematras ini terdiri dari: (1) perbaikan sistem monitoring dan integrasi komponen-komponennya, dan (2) Pengujian aktivitas tidur dengan jumlah naracoba yang cukup.



Hasil monitoring pernafasan obyek manusia dengan teknologi berbasis sensor serat optik.

AGUS MUHAMAD HATTA, SEKARTEDJO

Departemen Teknik Fisika, Fakultas Teknik Industri dan Rekayasa Sistem, ITS

amhatta@ep.its.ac.id

## FACE SHIELD ITS

### Masalah dan Solusi yang ditawarkan

ITS, melalui Departemen Desain Produk Industri memperkenalkan produk Face Shield Mask sebagai bentuk kontribusi dalam menghadapi Covid-19. Karakteristik virus yang dapat menular dengan mudah menyebabkan meningkatnya kebutuhan APD secara drastis. Ada dua jenis prosedur produksi yang diterapkan demi tercapainya efisiensi kerja produksi. Metode *additive 3D printing* secara sederhana adalah menata bahan berupa lelehan menjadi bentuk yang dikonsepsikan. Kelebihan dari metode ini yaitu barang dapat terproduksi lebih detail sesuai yang dirancang. Akan tetapi, untuk kondisi gawat seperti saat ini, *3D Printing* memakan waktu produksi yang cenderung lama. Maka, alat yang dikenal dengan *CNC Router* menjadi opsi untuk mengatasi hal itu.

### Prinsip Kerja

CNC Router merupakan mesin yang dilengkapi dengan Digital Signal Processing (DSP) dalam proses memotong atau mengukir suatu bahan tertentu. Secara singkat, sistem kerja dengan CNC Router adalah *subtractive* atau dengan melakukan pengurangan. Dari bahan yang utuh, bahan diukir sedemikian rupa sehingga menjadi produk yang diinginkan. CNC Router memiliki kecepatan produksi hampir sama dengan 200 sampai 400 printer sekaligus. Dengan menggunakan bantuan CNC Router, bekerja sama dengan Laboratorium Protomodel ITS, kecepatan produksi Face Shield Mask ini diharapkan dapat segera memenuhi kebutuhan, khususnya di Jawa Timur.

### Keunggulan

1. Desain Face Shield di kembangkan menjadi 2 model dengan printer 3D dan dengan metode CNC router /cutting/mesin plong
2. Model tersebut di“open source”kan telah beredar luas di nasional, dan bisa diproduksi oleh UMKM
3. Ketahanan pemakaian 3-5 kali

### Capaian pengembangan saat ini

Model *Face Shield Mask* ITS kini telah disebarkan secara *open source* ke seluruh Indonesia, dan dapat diproduksi oleh UMKM di berbagai daerah. Pihak ITS juga telah menyiapkan pelatihan yang terkoordinir bagi relawan, sehingga *physical distancing* tidak jadi halangan untuk mengupayakan keberhasilan mencapai target produksi yang tinggi. Dengan sistem terdistribusi, produksi *Face Shield Mask* telah mencapai 140 ribu biji, dan tersebar di 13 provinsi di seluruh Indonesia.



*Face Shield Mask ITS dengan teknik produksi 3D printing (kiri) dan CNC Router (kanan)*

DJOKO KUSWANTO

Departemen Desain Produk, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, ITS

crewol@prodes.its.ac.id

## **RAISA (Robot Assistant ITS Airlangga)**

### **Masalah dan Solusi yang ditawarkan**

Guna meminimalisir kontak antara tenaga medis dengan pasien Covid-19 serta mengurangi pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) yang persediaannya semakin menipis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) berkolaborasi dengan Universitas Airlangga (Unair) secara resmi meluncurkan Robot *medical Assistant* ITS – Airlangga (RAISA) pada 14 April 2020. Baik ITS maupun UNAIR berharap kontribusi yang diberikan dapat memberikan manfaat untuk para tenaga medis maupun masyarakat. Penggunaan RAISA dapat melindungi tenaga medis dari penularan virus dan menghemat tenaga agar bisa merawat lebih banyak pasien.

### **Prinsip Kerja**

Robot RAISA ini bisa beroperasi bergantung pada koneksi Wireless Fidelity (Wifi), dan dengan spesifikasi baterai 0,85 kWh RAISA digadang-gadang mampu bertahan sekitar 8-10 jam. RAISA ini dikendalikan menggunakan remote control dari jarak jauh dengan *joystick*. Robot ini merupakan gabungan teknologi yang ada pada empat robot milik ITS sebelumnya, yakni robot sepakbola beroda (Iris), robot kapal tanpa awak (Barunastra), robot humanoid (Ichiro) dan robot untuk Kontes Robot Indonesia (KRI). Robot setinggi 1,5 meter ini dilengkapi dengan empat rak secara bersusun yang bisa membawa banyak barang maksimal 50 kilogram. Selain itu juga dilengkapi monitor untuk komunikasi dua arah antara tenaga medis dengan pasien menggunakan multimedia.

### **Keunggulan**

1. Dikendalikan jarak jauh
2. Beroperasi pada jaringan WIFI
3. Omnivision
4. 4 rak untuk membawa obat, makanan, pakaian dll
5. Beban maks. 50 kg
6. Fitur surveillance
7. Dilengkapi sensor-sensor canggih

### **Capaian pengembangan saat ini**

RAISA dikembangkan lagi berdasarkan dua kebutuhan khusus, yaitu untuk ruang *Intensive Care Unit* (ICU) dan *High Care Unit* (HCU). Ruang ICU berisi pasien yang berada dalam keadaan pasif sampai tidak sadarkan diri, sehingga RAISA yang bekerja di ruang ICU akan berfokus pada pengamatan dan monitor kondisi vital pasien. Sedangkan di ruang HCU, dimana pasien masih bisa berinteraksi dengan robot, RAISA memiliki fitur komunikasi seperti sebelumnya dan fitur tambahan sensor suhu, denyut jantung, infus, dan saturasi oksigen. Sensor ini sudah menggunakan IoT dan akan dibuatkan database di *server*, sehingga masing-masing pasien memiliki datanya tersendiri.



Tim ITS dan RS UA berfoto bersama usai uji coba RAISA di Gedung Pusat Robotika ITS

I KETUT EDDY PURNAMA

Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, ITS

ketutedi@gmail.com



## **VIOLETA (Robot Ultra Violet ITS Airlangga)**

### **Masalah dan Solusi yang ditawarkan**

Ide diciptakannya robot VIOLETA ini bermula saat beberapa dosen ITS berhasil melakukan riset penggunaan sinar ultraviolet (UV) untuk menghilangkan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Produk VIOLETA dan IUV (Isolated Room UV LED) adalah produk jadinya.

Alasan lain diciptakannya robot ini juga untuk menghindari kontak fisik dengan paparan sinar UV karena sangat berbahaya apabila mengenai manusia secara langsung

### **Prinsip Kerja**

Cara kerja VIOLETA ini menggunakan lampu UV yang dikendalikan melalui jarak jauh berbasis wireless control. Robot ini efektif digunakan pada jarak 1 – 2 meter terhadap objek dengan membutuhkan waktu 10 – 15 menit untuk melakukan sterilisasi secara sempurna.

Secara umum lampu UV yang digunakan robot yang dikendalikan dengan remote control ini memiliki panjang gelombang sebesar 200 – 300 nanometer (nm). Secara praktik dan teori, kisaran panjang gelombang tersebut dapat membunuh mikroorganisme dengan baik. Lampu UV yang sebesar 30 watt ini lebih aman secara kesehatan daripada menggunakan bahan disinfektan. Hal ini dikarenakan tidak adanya residu atau sisa bahan kimia yang tertinggal setelah dilakukannya proses sterilisasi. Tetapi, waktu sterilisasi ruangan harus dalam keadaan kosong. Adapun dalam penerapan pada kasus Covid-19, robot VIOLETA ini memiliki manfaat mampu mensterilkan ruang isolasi yang telah digunakan atau area yang pernah dipakai dalam penanganan Covid-19 dan tanpa melibatkan manusia secara langsung. Robot ini mobilitasnya juga sangat cepat dan mudah.

### **Keunggulan**

1. Dikendalikan jarak jauh
2. Kemampuan omni camera, omni wheel, high processing unit.
3. Robot ini dapat digunakan selama 4 – 6 jam ketika lampunya dinyalakan.
4. Lampu UV yang sebesar 30 watt ini lebih aman secara kesehatan
5. Dikendalikan melalui jarak jauh berbasis *wireless control*
6. Dilengkapi sensor-sensor canggih
7. Mobilitasnya sangat cepat dan mudah.

### **Capaian pengembangan saat ini**

ITS akan segera mengirimkan robot VIOLETA setinggi 1,5 meter ini ke RSUD, setelah dilakukannya uji mikrobial di laboratorium yang ada di Departemen Biologi ITS. Saat ini ada satu robot VIOLETA yang dioperasikan di RSUD.



Wakil Rektor IV ITS Bambang Pramujati saat menjelaskan terkait inovasi Robot Violeta

HENDRO NURHADI  
Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, ITS  
hdnurhadi@me.its.ac.id