

Implementasi *Sleepiness* EWS Pada TRC BPBD Jember Sebagai Usaha Pengurangan Risiko Kecelakaan Kerja

Bakhtiyar Hadi Prakoso¹, Gandu Eko Julianto Suyoso^{*1}, Veronika Vestine¹, Sugeng Hartanto¹, Angga Rahagiyanto¹

¹Politeknik Negeri Jember

bakhtiyar.hp@polije.ac.id, gandu.eko.js@polije.ac.id, veronikavestine@polije.ac.id,
sugeng_hartanto@polije.ac.id

Abstrak

Tim Reaksi Cepat (TRC) BPBD Jember memiliki peran yang penting dalam penanggulangan bencana. Salah satu yang mereka lakukan dalam penanganan darurat bencana antara lain adalah mobilisasi personel untuk pertolongan korban serta pendistribusian bantuan untuk para korban bencana. Karakteristik pekerjaan TRC menuntut mereka mengerahkan segala daya upaya baik fisik dan mental. Hal ini menimbulkan risiko kelelahan kerja, salah satu bentuk manifestasinya adalah *microsleep*, dan dapat berujung pada kecelakaan lalu lintas seperti yang telah dialami TRC pada tahun 2019. Tujuan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini adalah untuk mengimplementasikan kecerdasan buatan yang dapat memonitoring aktivitas pengemudi supaya dapat mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas. Metode kegiatan pengabdian ini berupa pemasangan *sleepiness early warning system* (EWS) pada mobil TRC BPBD Jember. Alat tersebut dipasang pada mounting yang terfiksasi pada dashboard mobil, menghadap ke pengemudi dan ditenagai listrik 12 Volt yang bersumber dari aki mobil. Berdasarkan hasil wawancara, implementasi *sleepiness* EWS pada mobil operasional TRC BPBD Jember mampu meningkatkan aspek keselamatan dalam mengemudi dengan memberikan peringatan bagi pengemudi di kala mereka mulai kurang konsentrasi ketika mengemudi, baik karena lelah atau terdistraksi oleh hal lain. Meskipun muncul kendala dalam implementasi alat tersebut berupa lambatnya *respon time* dan jangkauan deteksi alat tersebut yang terbatas, tim pengabdian dapat mengatasi kendala tersebut dengan mengkalibrasi ulang *respon time* alat dan pemilihan pengemudi mobil yang memiliki antropometri serupa agar tidak perlu mengatur posisi alat berulang kali ketika berganti pengemudi.

Kata Kunci: *Kelelahan kerja, Microsleep, Penanggulangan Bencana, Early warning system.*

Abstract

The Quick Response Team (TRC) of BPBD Jember plays an important role in disaster management. Among their emergency response activities are the mobilization of personnel for victim assistance and the distribution of aid to disaster victims. The nature of TRC's work demands both physical and mental effort. This poses a risk of work fatigue, one manifestation of which is *microsleep*, which can lead to traffic accidents as experienced by the TRC in 2019. The objective of this community service activity is to implement artificial intelligence that can monitor driver activity to reduce the risk of traffic accidents. The method of this service activity involves the installation of a *sleepiness early warning system* (EWS) in TRC BPBD Jember vehicles. The device is mounted on the dashboard, facing the driver, and powered by a 12-volt car battery. Based on interviews, the implementation of the *sleepiness* EWS in the operational vehicles of TRC BPBD Jember has been able to enhance driving safety by providing warnings to drivers when they begin to lose concentration, whether due to fatigue or distractions. Although there were challenges in implementing the device, such as slow response time and limited detection range, the community service team overcame these issues by recalibrating the

DOI: <https://doi.org/10.47134/comdev.v5i1.236>
*Correspondensi: Gandu Eko Julianto Suyoso
Email: gandu.eko.js@polije.ac.id
Received: 12-05-2024
Accepted: 27-05-2024
Published: 30-05-2024

Journal of Community Development is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
Copyright: © 2024 by the authors

device's response time and selecting drivers with similar anthropometric measurements to avoid the need for frequent adjustments when changing drivers.

Keywords: Work Fatigue, Microsleep, Disaster Management, Early Warning System

I. PENDAHULUAN

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) meliputi semua teori dan penerapannya untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang terjadi saat bekerja, penyakit akibat kerja, kebakaran, peledakan dan pencemaran lingkungan (Tunny and Malisngorar, 2023), melalui pengendalian bahaya di lingkungan kerja (Irzal, 2016). Semua lini dan unit dalam satu tempat kerja wajib mengimplementasikan K3 (Ariyanti, 2023). Begitu pula Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) yang menjadi motor penggerak penanggulangan bencana di suatu wilayah. Bidang Kedaruratan dan Logistik BPBD Kabupaten Jember memiliki beberapa tupoksi, salah satunya adalah penanganan dampak bencana, evakuasi korban dan distribusi bantuan logistik. Hasil observasi awal menunjukkan ada sekitar 30 orang petugas Tim Reaksi Cepat (TRC) BPBD Kabupaten Jember yang menjadi ujung tombak pelayanan kepada masyarakat terkait respon darurat penanggulangan bencana. Shift kerja personil TRC adalah 24 jam on-24 jam off, namun kondisi ini bisa berubah bila mana terjadi suatu penanganan darurat bencana yang membutuhkan banyak personil, sehingga personil yang sedang libur akan ikut ditugaskan saat itu juga. Hal tersebut biasanya terjadi saat musim hujan.



Gambar 1. Infografis Kejadian Bencana Alam di Kabupaten Jember tanggal 14 Maret 2022

(Data Sekunder: BPBD Kabupaten Jember)

Berdasarkan gambar 1, diketahui bahwa pada 1 hari terjadi bencana multi jenis dan multi lokasi. Tanggal 14 Maret 2022 terjadi 2 jenis bencana, yaitu angin kencang dan banjir, di 4 kecamatan dan 6 desa di wilayah Kabupaten Jember (BPBD Kabupaten Jember, 2022). Kejadian ini tentu berisiko terjadi lagi mengingat selama 5 tahun terakhir, angka kejadian bencana hidrometeorologi (banjir, angin kencang, dan

tanah longsor) mendominasi dari keseluruhan angka kejadian bencana di Jember. Kejadian seperti inilah yang membutuhkan pengerahan banyak personil TRC BPBD Jember.

Pulang dari Lokasi Longsor, Mobil BNPB di Jember Ini Masuk Sungai, Diduga Sopir Mengantuk

Minggu, 16 Desember 2018 20:08

Penulis: Sri Wahyunik | Editor: Sudarma Adi



Gambar 2. Mobil TRC BPBD Jember Terperosok Seusai Melakukan Evakuasi Korban Bencana

Karakteristik pekerjaan yang demikian tentu menuntut mobilisasi personal TRC yang sangat intens dan menguras stamina personil TRC yang bisa berdampak pada timbulnya kelelahan kerja. Kelelahan kerja petugas respon cepat bencana tersebut bisa menimbulkan dampak yang dapat segera terjadi berupa penurunan kinerja atau peningkatan risiko kecelakaan (Ramey *et al.*, 2019). Gambar 2 menunjukkan bahwa pada tahun 2018, TRC BPBD Jember mengalami laka Tunggal, mobil yang berisi 7 personil TRC terperosok ke parit, mengakibatkan ketujuhannya mengalami luka-luka. Diduga sesaat sebelum mobil terperosok, pengemudinya mengantuk (Wahyunik, 2018) (CNN, 2018).

Kondisi yang dialami oleh pengemudi mobil TRC BPBD Jember termasuk dalam *microsleep*. *Microsleep* adalah episode tidur singkat yg berdurasi sepersekian detik hingga 15 detik (Des Champs de Boishebert *et al.*, 2021), bahkan ada referensi yang menyebutkan bahwa *microsleep* bisa terjadi hingga 30 detik (Chambers, 2022). *Microsleep* bisa berlangsung tanpa disadari oleh pengemudi yang mengalaminya (Barret and Francescutti, 2020). *Microsleep* memiliki dampak yang berbahaya. Orang dalam keadaan *microsleep* akan gagal merespon keadaan di sekitar, dan ini dapat terjadi meski dalam keadaan kelopak mata terbuka (Cralle, Brown and Cane, 2016). Berdasarkan karakteristik pekerjaan personil TRC BPBD Kabupaten Jember seperti yang telah dijelaskan, risiko kecelakaan lalu lintas akan tetap ada. Hal ini perlu mendapatkan intervensi mengingat pentingnya peran dan terbatasnya personil TRC BPBD Jember. Salah upaya pengurangan risiko *microsleep* adalah melalui monitoring keadaan pengemudi mobil dengan pemanfaatan kecerdasan buatan (Rezaei and Klette, 2017).

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tim dosen Politeknik Negeri Jember berusaha melakukan intervensi K3 pada kondisi tersebut berupa implementasi *sleepiness Early Warning System*

(EWS). Kegiatan tersebut bertujuan untuk menerapkan teknologi kecerdasan buatan yang mampu memonitoring keadaan pengemudi mobil TRC BPBD supaya dapat mengurangi risiko *microsleep*. Harapannya, dengan berkurangnya risiko *microsleep* maka akan mampu menekan angka kecelakaan kerja saat mobilisasi personil ataupun pengiriman logistik saat penanganan darurat bencana.

II. METODE



Gambar 3. Alur Metode Pengabdian Kepada Masyarakat Tim PKM Dosen Politeknik Negeri Jember

Tahap survei pendahuluan, adalah tahap perijinan kepada mitra, yaitu BPBD Kabupaten Jember termasuk didalamnya adalah observasi, wawancara dan analisis masalah di lapangan untuk merumuskan solusi dari masalah. Berikutnya dilakukan pengadaan alat *sleepiness* EWS yang akan digunakan dengan mempertimbangkan aspek *ease of use*, kelengkapan fitur dan kemungkinan untuk dikembangkan lebih lanjut.



Gambar 4. Serah Terima dan Instalasi Alat *Sleepiness* EWS kepada Kasi Kedaruratan BPBD Jember

Selanjutnya adalah instalasi *sleepiness* EWS di salah satu mobil TRC BPBD Jember yang paling sering digunakan untuk mobilisasi personil TRC atau bantuan logistik, bertempat di BPBD Kabupaten Jember, jalan Danau Toba nomor 16 pada bulan September 2023 (gambar 4). Pada tahap ini tim pengabdian juga menjelaskan cara kerja alat pada personil TRC dan jajaran pimpinan beserta staf BPBD. Tahap evaluasi dilakukan setelah 2 minggu penggunaan alat *sleepiness* EWS. Tim pengabdian, personil TRC, Kasi Kedaruratan beserta Kabid Kedaruratan dan logistik berdiskusi mengenai kendala dalam penggunaan alat tersebut dan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Tahapan terakhir adalah pelaporan, tahap ini merupakan tahap pembuatan laporan dan luaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Bagian ini berisi tahapan pelaksanaan kegiatan, teknik atau bentuk kegiatan, serta gambaran pelaksanaannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

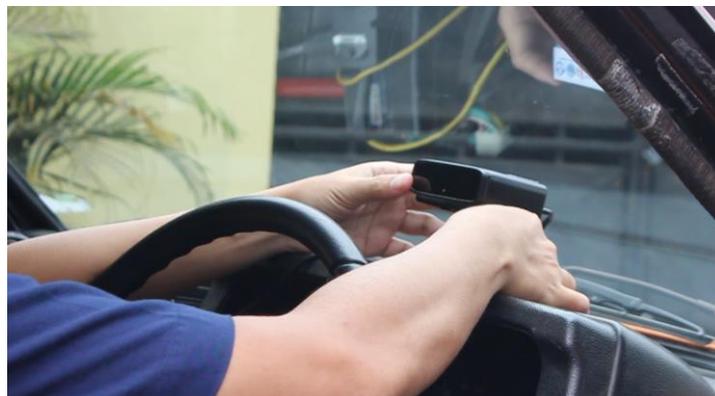
Spesifikasi teknis alat dan cara kerja



Gambar 5. Sleepiness EWS

Pengabdian kepada masyarakat ini mengimplementasi Sleepiness EWS berupa perangkat kamera dengan kecerdasan buatan berbasis teknologi pengenalan gambar untuk memantau status pengemudi, tidak hanya sebagai pendeteksi microsleep namun secara umum sebagai pengurangan risiko kelelahan kerja (gambar 5). Adapun yang terdeteksi oleh alat tersebut adalah keadaan kelopak mata, serta posisi kepala pengemudi. Selain aspek kelelahan, Sleepiness EWS juga dapat mendeteksi aktivitas pengemudi apakah dia sedang merokok atau sedang menelpon saat mengemudikan mobil.

Instalasi Sleepiness EWS



Gambar 6. Instalasi *Sleepiness* EWS di Dashboard Mobil Operasional TRC BPBD oleh Tim Polije

Instalasi Sleepiness dilakukan oleh tim Polije di mobil operasional TRC BPBD Jember yang memang seringkali digunakan untuk mobilisasi personil atau logistik peralatan/bantuan untuk korban bencana (gambar 6). Perangkat EWS sleepiness Alat tersebut dipasang di dashboard mobil, menghadap ke pengemudi (gambar). Alat tersebut ditenagai aliran listrik 12 Volt yang bersumber dari aki mobil dan baru akan aktif bila kontak mobil dalam posisi on.



Gambar 7. Tim Pengabdian Polije sedang menjelaskan cara kerja Sleepiness EWS

Alat deteksi kelelahan pengemudi terbagi menjadi beberapa kelompok, berbasis deteksi aspek biologis, berbasis deteksi aspek fisik, berbasis deteksi aspek kendaraan atau kombinasi di antaranya. Secara umum, deteksi berbasis aspek fisik cocok untuk mendeteksi kelelahan pengemudi meskipun untuk menambah keakuratannya bisa ditingkatkan lagi dengan menambahkan indikator karakteristik pengemudi, durasi mengemudi dan rPPG (Sikander and Anwar, 2019). Alat yang diimplementasikan oleh tim dosen Politeknik Negeri Jember adalah yang berbasis deteksi fisik pengemudi. Gambar 7, menunjukkan tim pengabdian sedang menjelaskan cara kerja alat Sleepiness EWS pada driver, jajaran pimpinan dan staf bidang kedaruratan logistik BPBD Jember. *Sleepiness EWS* bekerja dengan membandingkan kondisi kelopak mata serta posisi kepala pengemudi dengan database dan algoritma yang dimilikinya secara *real time*.

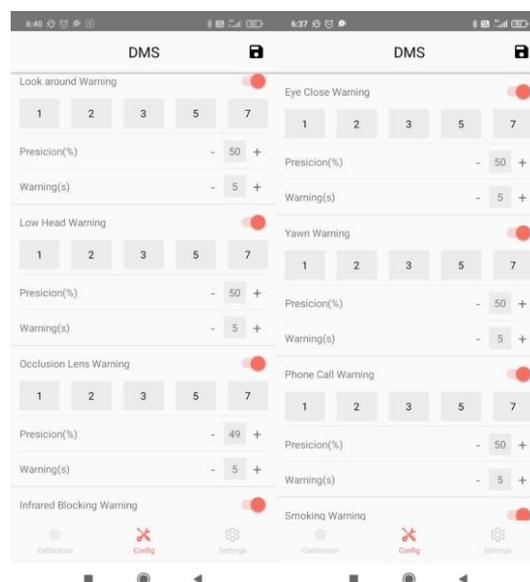
Bila kondisi kelopak mata pengemudi menutup atau akan menutup (yang merupakan indikasi dari *microsleep*), maka alat tersebut akan mengeluarkan notifikasi atau peringatan audio yang bertujuan untuk membangunkan pengemudi yang mengantuk. Begitu pula bila kepala pengemudi tidak memandangi ke arah haluan kemudi (semisal terlalu ke menunduk, menengadah atau bahkan ke samping kanan kiri kemudi) maka alat tersebut akan mengeluarkan notifikasi audio serupa dengan deteksi kelopak mata. Karena *microsleep* bisa terjadi dalam keadaan mata terbuka, maka *layer protection* berikutnya adalah deteksi posisi kepala pengemudi saat mengalami *microsleep* yang cenderung bisa menengadah atau menunduk atau miring atau bahkan menoleh). Hal tersebut menurut perspektif tim pengabdian, merupakan keunggulan dari alat ini.

Evaluasi

Evaluasi setelah 2 minggu penggunaan Sleepiness EWS dilakukan pada pengemudi mobil TRC yang berjumlah 2 orang. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa sleepiness EWS bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu membantu meningkatkan aspek keselamatan dalam mengemudi dengan memberikan peringatan bagi pengemudi dikala mereka mulai kurang konsentrasi ketika mengemudi, baik karena lelah atau terdistraksi oleh hal lain. Meskipun begitu, dari hasil wawancara juga didapatkan adanya kendala dalam operasional alat tersebut.



Gambar 8. Tim Pengabdian Polije sedang men-setting Sleepiness EWS



Gambar 9. Tampilan aplikasi pengaturan Sleepiness EWS

Pertama adalah respon time alat masih lambat. Pengemudi dan staf kedaruratan logistik BPBD Jember mengungkapkan bahwa waktu antara kelopak mata terpejam atau posisi kepala tidak menghadap kemudi hingga timbul notifikasi audio sekitar 3-5 detik. Hal ini tentu masih berbahaya mengingat dalam kondisi darurat mobil TRC bisa melaju kencang, sementara waktu antara masih berkisar di angka tersebut. Bila mobil dalam kecepatan tinggi, tiba-tiba pengemudi mengantuk, sementara notifikasi audio timbul 3-5 detik kemudian, maka bisa terjadi kecelakaan. Kendala yang ada tersebut berusaha dipecahkan oleh tim dengan mengatur ulang *respon time* alat tersebut menjadi lebih singkat dan meningkatkan sensitivitas sensornya (Gambar 8). Pengaturan ulang dilakukan melalui aplikasi bawaan alat yang terinstal di smartphone (gambar 9).

Permasalahan kedua adalah tentang jangkauan deteksi alat. Alat tersebut dipasang pada mounting yang terletak pada dashboard kemudi mobil dengan jangkauan sensor yang permanen. Sehingga bila ada driver

yang berbeda, alat tersebut belum tentu berfungsi semaksimal saat digunakan driver yang digunakan sebagai peraga saat instalasi awal.

Tim pengabdian berusaha mengatasi masalah tersebut dengan dua langkah, yang pertama yaitu mengatur ulang peletakan mounting alat tersebut. Kedua yaitu mengusulkan agar para pengemudi yang bertanggung jawab di mobil tersebut memiliki antropometri tubuh yang mirip, supaya tidak perlu mengatur ulang sudut penempatan mounting berulang kali. Selain penggunaan EWS ini, upaya pengurangan risiko kecelakaan kerja akibat *microsleep* dapat dilakukan dengan sosialisasi atau *briefing* secara berkala tentang bahaya *microsleep* dan skrining kesehatan berkala pada personil TRC BPBD Jember (Suyoso *et al.*, 2024), atau menggunakan media promosi kesehatan lain seperti flyer yang berisi topik tersebut (Kusmawan, 2023). Hal tersebut perlu dilakukan mengingat perilaku dan kesehatan adalah dua hal yang sifatnya harus selalu dipertahankan agar tetap optimal. Tahap pengabdian selanjutnya adalah rencana pengembangan suatu sistem yang dapat mengakomodir fungsi monitoring oleh petugas Pusat Pengendalian Operasional (PUSDALOPS) Penanggulangan Bencana maupun pimpinan BPBD terkait kondisi pengemudi secara real time saat operasi penanggulangan bencana yang terintegrasi dengan fungsi GPS (*Global Positioning System*).

IV. KESIMPULAN

Implementasi *sleepiness* EWS pada mobil operasional TRC BPBD Jember cukup meningkatkan aspek keselamatan dalam mengemudi dengan memberikan peringatan bagi pengemudi di kala mereka mulai kurang konsentrasi ketika mengemudi, baik karena lelah atau terdistraksi oleh hal lain. Namun demikian muncul dua kendala dalam implementasi tersebut yaitu terkait *respon time* dan jangkauan deteksi alat tersebut. Kendala operasional alat tersebut dapat diatasi tim pengabdian dengan mengkalibrasi ulang *respon time* dan pemilihan pengemudi mobil yang memiliki antropometri serupa agar tidak perlu mengatur posisi alat berulang kali ketika berganti pengemudi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M (Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat ini..

DAFTAR PUSTAKA.

- Ariyanti, S. (2023) *Keselamatan Pasien dan Keselamatan Kesehatan Kerja*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Barret, R. and Francescutti, L. (2020) 'Why Do We Ignore Sleep?', in *Hardwired: How Our Instincts to Be Healthy are Making Us Sick*. Copernicus Cham.
- BPBD Kabupaten Jember (2022) *Infografis Bencana Alam Kabupaten Jember 14 Maret 2022*.
- Chambers, J. (2022) *Sleep Health Information for Teens, 3rd Ed*. Infobase Publishing.
- Des Champs de Boishebert, L. *et al.* (2021) 'Microsleep versus Sleep Onset Latency during Maintenance Wakefulness Tests: Which One Is the Best Marker of Sleepiness?', *Clocks & sleep*, 3(2), pp. 259–273. doi: 10.3390/clockssleep3020016.
- CNN (2018) *Mobil BPBD Jember masuk parit*, CNN. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=qGW5rT6hK->

4&ab_channel=CNNIndonesia.

- Cralle, T., Brown, W. D. and Cane, W. (2016) *Sleeping Your Way to the Top How to Get the Sleep You Need to Succeed*. New York: Sterling Publishing.
- Irzal (2016) *Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Kencana.
- Kusmawan, D. (2023) *Pengantar Konsep Dasar Peningkatan Performa dan Budaya K3 Melalui Safety Talk Meeting*. Sleman: Deepublish.
- Ramey, S. *et al.* (2019) 'Drowsy and dangerous? Fatigue in paramedics: An overview', *Irish Journal of Paramedicine*, 4(1).
- Rezaei, M. and Klette, R. (2017) *Computer Vision for Driver Assistance, Computer Vision for Driver Assistance*. Cham: Springer International Publishing.
- Sikander, G. and Anwar, S. (2019) 'Driver Fatigue Detection Systems: A Review', *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 20(6).
- Suyoso, G. E. J. *et al.* (2024) 'Edukasi Tentang Microsleep Sebagai Upaya Pengurangan Risiko Kecelakaan Kerja pada TRC BPBD Kabupaten Jember', *NaCosVi : Polije Proceedings Series*, 6(1), pp. 161–164.
- Tunny, I. S. and Malisngorar, M. S. J. (2023) *Buku Ajar Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. NEM.
- Wahyunik, S. (2018) *Pulang dari Lokasi Longsor, Mobil Bnpb di jember Ini Masuk Sungai, Diduga Sopir Mengantuk*, *Tribunjatim.com*.