



**PENERAPAN TEKNOLOGI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK
PENINGKATAN PELAYANAN KEAMANAN LABORATORIUM KOMPUTER DI MADRASAH
ALIYAH NEGERI INSAN CENDEKIA PASURUAN****Oleh****Denny Trias Utomo¹, Syamsul Maarif², Adi Sucipto³, Ahmad Fahriyannur Rosyady⁴,
Mochammad Rifki Ulil Albaab⁵, Ayu Sholihah Wulandari⁶**^{1,3,4,5,6}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember²Madrasah Aliyah Negeri Insan Cendekia PasuruanEmail: ¹dennytriasutomo@gmail.com

Article History:

Received: 21-05-2023

Revised: 10-06-2023

Accepted: 20-06-2023

Keywords:Convolutional Neural
Network

Abstract: Sebagai Madrasah Aliyah Negeri yang terfokus pada pendidikan menengah atas berbasis iptek dan imtak, sejak didirikan oleh Prof. BJ. Habibie, MAN-IC memiliki perkembangan yang semakin pesat. Perkembangan itu diikuti dengan berkembangnya fasilitas layanan yang ada di MAN IC, hal ini menyebabkan banyak sarana yang harus dijaga keberadaannya agar pelayanan kepada masyarakat bisa berjalan tetap maksimal. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diusulkan alternatif solusi untuk peningkatan keamanan di MAN-IC dengan cara pemasangan detektor pencuri pada lokasi penting di wilayah MAN-IC dan pengintegrasian detektor pencuri dengan aplikasi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)

PENDAHULUAN

Berdirinya MAN Insan Cendekia berawal atas kebutuhan sumber daya manusia yang memiliki kualifikasi tinggi akan ilmu pengetahuan maupun teknologi dan sejalan dengan keimanan maupun ketaqwaan. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie menginisiasi lewat BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) membentuk STEP (Science and Technology Equity Program). Tujuan STEP adalah penyetaraan program ilmu pengetahuan dan teknologi untuk sekolah di lingkungan pesantren. Pada tahun 1996, STEP melekatkan nama SMU Insan Cendekia sebagai nama lembaga pendidikan. STEP memilih lokasi di Serpong (Banten) dan Gorontalo.

Rancangan model pendidikan STEP mengambil filosofi magnet school. Lembaga pendidikan ini mampu menarik sekolah sekitarnya untuk terpacu dalam prestasi dan menyiapkan calon pemimpin masa depan bangsa . Pada tahun 2000, BPPT melimpahkan menejerial SMU Insan Cendekia ke Departemen Agama RI. Alih tata kelola ini mengubah nama SMU menjadi MAN Insan Cendekia. Meskipun demikian, ciri dan karakter pendidikan STEP tetap melekat dan tidak berubah. Untuk memperluas semangat Insan Cendekia, pemerintah melalui Kementerian Agama RI mendirikan enam MAN Insan Cendekia yang merupakan replikasi MAN Insan Cendekia yang sudah ada yaitu di Serpong, Gorontalo dan Jambi.

Pada tahun 2017, Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu lokasi yang dibangun



MAN IC dengan lahan seluas 10 Ha yang merupakan HIBAH dari Pemkab Pasuruan dan saat ini sedang dalam proses pembangunan. Momen tanggal 02 Oktober 2017 diambil sebagai hari lahir MAN Insan Cendekia Pasuruan karena pada waktu itu merupakan saat MAN Insan Cendekia Pasuruan diresmikan Menteri Agama Republik Indonesia Bapak Lukman Hakim Saifuddin dan Penetapan kenegerian 13 MAN Insan Cendekia, yaitu satu diantaranya MAN IC Pasuruan. Sesuai dengan PMA No 744 tahun 2017 tersebut, MAN IC Pasuruan merupakan unit pelaksana teknis bidang pendidikan berbentuk satuan pendidikan madrasah jenjang pendidikan menengah pada jalur pendidikan formal pada Kementerian Agama, berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Direktorat Pendidikan Islam. MAN Insan Cendekia Pasuruan dibangun atas kerjasama yang baik antara Pemkab Pasuruan, Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Jawa Timur, dan Kementerian Agama RI. Lokasi MAN Insan Cendekia Pasuruan terletak di Dusun Kajarkuning, Desa Kedawung Wetan Kec. Grati dengan luas tanah kurang lebih 10 hektar yang merupakan tanah hibah dari pemerintah Kabupaten Pasuruan. MAN Insan Cendekia secara sadar dibangun karena dorongan kebutuhan ideal, yaitu menghasilkan lulusan pendidikan tingkat menengah berbasis ke-Islaman yang kuat di bidang Iman dan Takwa (IMTAK), akhlak mulia, ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), dan seni budaya, untuk menjawab tantangan yang dihadapi masyarakat dewasa ini. Upaya menuju keseimbangan yang unggul, perpaduan antara kecerdasan intelektual, emosional, spiritual, dan social adalah cita-cita yang hendak dicapai dari program pendidikan MAN Insan Cendekia, dengan model berasrama (boarding school) telah menunjukkan sejumlah keberhasilan yang menakjubkan dapat bersaing dengan sekolah pada umumnya. (*Profil MAN Insan Cendekia Pasuruan (2020)*, n.d.)

Permasalahan

Sebagai MAN yang terfokus pada pendidikan menengah atas berbasis iptek dan imtak, sejak didirikan oleh Prof. BJ. Habibie, hingga saat ini MAN-IC Pasuruan memiliki perkembangan yang semakin pesat. Perkembangan itu diikuti dengan berkembangnya fasilitas layanan yang ada di MAN IC Pasuruan, hal ini menyebabkan banyak sarana yang harus dijaga keberadaannya agar pelayanan kepada masyarakat bisa berjalan tetap maksimal. Beberapa kejadian pencurian yang pernah terjadi pada masa lalu, yaitu kejadian tahun 2021, memberikan pengalaman berarti kepada MAN IC Pasuruan untuk menjaga seluruh aset penunjang pembelajaran tersebut. Luas wilayah MAN-IC yang seluas 10 HA, menjadi kendala bagi pengamanan sekitar lokasi MAN-IC Pasuruan, oleh karena permasalahan tersebut maka pada kegiatan Pengabdian Masyarakat ini kami mengusulkan adanya pembuatan perangkat pengaman berbasis Artificial Intelligence menggunakan metode Convolutional Neural Network untuk pengamanan dan menjaga fasilitas publik di MAN-IC Pasuruan.

Membuat alat yang bisa dioperasikan dengan mudah pengamanan lahan luas.

Solusi Permasalahan

Pencurian merupakan suatu tindak pidana dari perbuatan yang melanggar norma-norma agama dan hukum. Berdasarkan Pasal 362 KUHP tentang pencurian “Barangsiapa mengambil barang sesuatu yang seluruhnya atau sebagian kepunyaan orang lain, dengan maksud untuk dimiliki secara melawan hukum, diancam karena pencurian, dengan penjara paling lama lima tahun atau pidana denda paling banyak Sembilan ratus rupiah” (Mamluchah, 2020).

Pencurian dapat dicegah dengan berbagai cara salah satunya dengan memasang alat



seperti CCTV untuk dapat memantau dan memberitahukan jika ada pencuri yang akan melangsungkan niat jahatnya. Penggunaan sistem kamera CCTV dapat digunakan sebagai sistem keamanan untuk memantau keadaan pada area tertentu termasuk pada lab komputer. CCTV merupakan sebuah sistem keamanan yang dapat memantau dan merekam kejadian pada area tertentu yang diawasi termasuk pada lab komputer. Namun, CCTV memiliki kemampuan yang terbatas sehingga CCTV hanya berfungsi sebagai sistem pemantauan pasif (Aripah, 2021; Fadhil, 2021; Ramadhanti et al., 2021).

Alternatif lain untuk mencegah tindak kejahatan adalah menggunakan artificial intelligent, khususnya jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan merupakan sebuah sistem yang memroses suatu informasi dengan meniru mekanisme jaringan saraf pada manusia. Jaringan saraf tiruan tersusun dari banyak elemen yang terorganisasi seperti anatomi otak. Elemen ini melakukan kegiatan yang analog dengan fungsi-fungsi biologis neuron yang paling elementer (Li, 2015).

Convolutional Neural Network atau CNN merupakan salah satu bagian dari deep feed-forward artificial neural network atau jaringan saraf tiruan yang banyak diterapkan pada analisis citra (Levi, 2015). CNN juga salah satu jenis algoritma Deep Learning karena kedalaman jaringan yang tinggi dan dapat menerima input yang berupa gambar (Duvenaud, 2015). CNN memiliki keunggulan pada bidang klasifikasi gambar, pengenalan pola, dan kompresi multimedia (Gu, 2018). Dalam decade terakhir ini CNN mengalami terobosan hasil di berbagai yang terkait dengan pengenalan pola, dari pemrosesan gambar hingga suara sehingga mendorong peneliti dan pengembang untuk melakukan pendekatan yang lebih besar untuk menyelesaikan tugas-tugas yang lebih kompleks yang tidak mungkin ada pada ANN klasik. CNN dapat mengurangi jumlah parameter dalam ANN (JST jaringan Saraf tiruan) (Albawi, 2018).

Pada awal tahun 1994, Vaillant dkk. menerapkan neural network untuk mendeteksi wajah. Mereka mengusulkan untuk melatih neural network untuk mendeteksi wajah yang terdapat pada jendela gambar dan memindai keseluruhan gambar dengan jaringan di semua lokasi yang memungkinkan. Pada tahun 1996, Rowley dkk. menyajikan saraf yang terhubung dengan neural network untuk mendeteksi wajah. Pada tahun 1998, metode dikembangkan untuk mendeteksi wajah invariant rotasi. Pada tahun 2002, Gracia dkk. mengembangkan neural network untuk mendeteksi wajah manusia semi-frontal dalam suatu gambar yang kompleks. Pada tahun 2006, Osadchy dkk. Jaringan Convolutional dilatih untuk wajah simultan dan estimasi pose. CNN memiliki terobosan baru yakni klasifikasi citra dan deteksi objek. Metode pendeteksian terbaru berbasis CNN adalah R-CNN oleh Girshick et al. yang telah mencapai hasil mutakhir pada VOC 2012 (Li, 2015).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada sub bab 3.2 diatas, maka pada kegiatan Pengabdian Masyarakat menggunakan dana PNBP Politeknik Negeri Jember tahun 2022 ini kami mengusulkan alternatif solusi sebagai berikut :

Alternatif solusi pemasangan detektor pencuri pada lokasi penting di wilayah MAN-IC

Berdasarkan studi literatur, diperoleh keterangan bahwa di era pandemi seperti saat ini, banyak kejadian pencurian yang terjadi di Indonesia. (Swandewi, 2021). Maraknya pencurian tersebut disebabkan adanya pandemi yang berkepanjangan dan adanya peningkatan pengangguran. Pemasangan cctv pada beberapa lokasi tidak mampu memberikan tindakan yang akurat dalam mencegah terjadinya pencurian. (Aripah, 2021; Ramadhanti et al., 2021)



Pemasangan detektor pencuri menjadi alternatif solusi, karena alat ini dapat memberikan informasi tanda bahaya sejak awal sebelum kejadian, karena akan memberikan informasi adanya orang tidak dikenal yang memasuki wilayah tertentu seperti laboratorium komputer. Secara detail sistem ini akan diuraikan pada Desain Sistem

Alternatif solusi pengintegrasian detektor pencuri dengan aplikasi website menggunakan metode Convulation Neural Network (CNN)

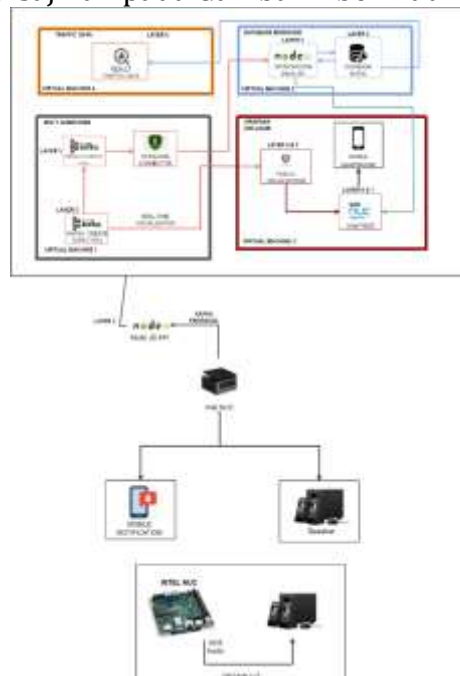
Berdasarkan alternatif solusi yang dijelaskan di atas, setelah aplikasi dijalankan maka telah diperoleh data terdapat aktifitas gerakan orang tidak dikenal pada alat kemudian akan dikirim ke website untuk dikelola dan ditampilkan kepada pengguna sehingga melihatnya di halaman website, sehingga pengguna segera bisa mengambil tindakan.

METODE

Berisi deskripsi tentang proses perencanaan aksi bersama komunitas (pengorganisasian komunitas). Dalam hal ini dijelaskan siapa subyek pengabdian, tempat dan lokasi pengabdian, keterlibatan subyek dampingan dalam proses perencanaan dan pengorganisasian komunitas, metode atau strategi riset yang digunakan dalam mencapai tujuan yang diharapkan dan tahapan-tahapan kegiatan pengabdian masyarakat. Proses perencanaan dan strategi/metode digunakan gambar *flowchart* atau diagram. (Cambria, size 12, Spacing: before 0 pt; after 0 pt, Line spacing: 1)

Desain Sistem

Sistem Deteksi Pencuri ini terdiri dari peralatan sebagai berikut : Intel NUC sebagai Controller dan Speaker. Dimana pada sisi input diakuisi data dari Webcam Camera pada layer 05 kemudian pada sisi pemrosesan dikerjakan oleh Intel NUC yang akan mengolah data Pendeteksi pencurian di dalam Lab Komputer. Kemudian Hingga pada akhir sistem, Output yang disajikan berupa Voice Disclaimer dari Speaker dan Mobile Notification pada Mobile Smartphone. Selengkapanya disajikan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Desain Sistem

Langkah Pelaksanaan Pengabdian

Metode pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa tahap, seperti terlihat pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2 Langkah Pengabdian Masyarakat

Focus Group Discussion

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan melakukan Focus Group Discussion (FGD) yang membahas tentang sosialisasi rencana kegiatan oleh tim pelaksana kegiatan kepada calon khalayak sasaran. Aktivitas pada tahap ini meliputi proses wawancara dengan pengelola MAN Insan Cendekia observasi maupun survei di lokasi, serta menentukan Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional sistem.

Pembangunan Sistem Deteksi Pencuri dan Evaluasi Sistem

Pada pembangunan sistem deteksi pencuri ini, digunakan metode berbasis Artificial Inteligent yaitu Convolutional Neural Network, dimana wajah orang asing yang dicurigai sebagai orang jahat yang dikenali dibandingkan dengan dataset yang sudah disimpan pada database MongoDB. Apabila data wajah orang asing yang tidak sama dengan wajah yang ada pada database maka alarm akan membunyikan sinyal tanda bahaya.

Pelatihan dan Pendampingan

Karena latar belakang pendidikan personil di MAN Insan Cendekia bukan dari bidang teknologi informasi, maka perlu dilakukan pelatihan tentang cara mengoperasikan sistem deteksi pencuri yang sudah dibangun, dan akan dilakukan pendampingan sampai khalayak sasaran bisa mengoperasikan sistem deteksi ini dengan benar.

Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi kegiatan dilakukan untuk setiap aktivitas yang dilakukan selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan.

Evaluasi Hasil Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk menilai capaian dari target capaian yang diharapkan.

Diseminasi dan Publikasi

Target minimal dari kegiatan ini adalah ditaplikasikannya prototipe hardware dan software deteksi pencuri oleh masyarakat khususnya pada MAN Insan Cendekia.

Foto-foto Kegiatan disajikan pada table di bawah ini.



Gambar 3 Penyerahan Perangkat Aplikasi

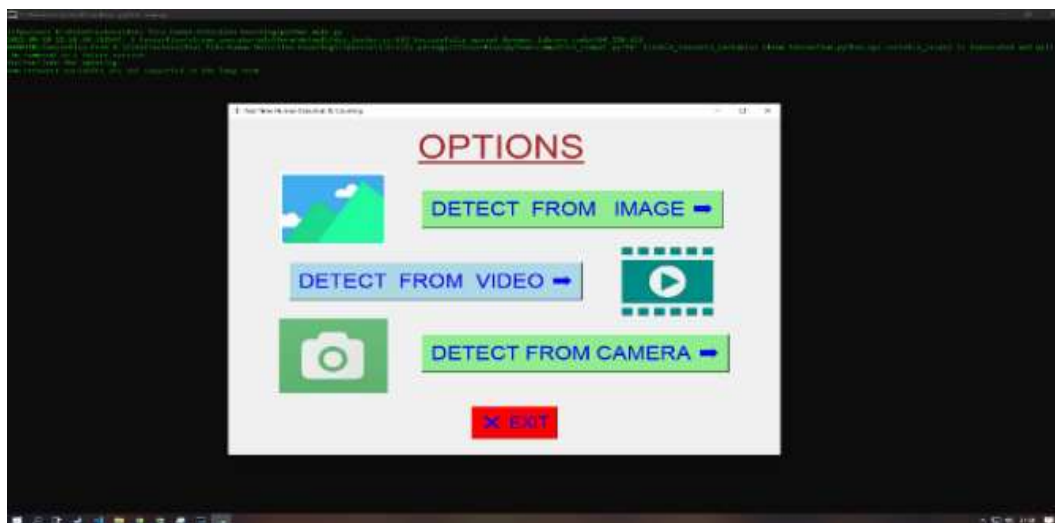
HASIL

Setelah melakukan serangkaian kegiatan seperti yang dijelaskan pada bagian metodologi diatas, maka hasil implementasi teknologi ini disajikan berikut ini :



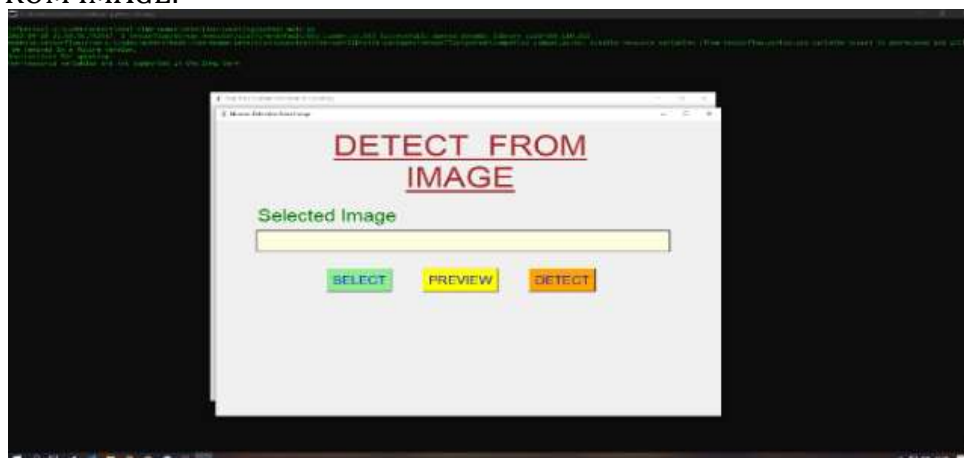
Gambar 3 Tampilan Awal Program

Gambar diatas merupakan tampilan awal program aplikasi CNN.



Gambar 4 Detect From Image

Setelah itu akan muncul pop-up menu OPTIONS seperti gambar diatas, kemudian pilih opsi DETECT FROM IMAGE.



Gambar 5 Tampilan untuk Memilih Image

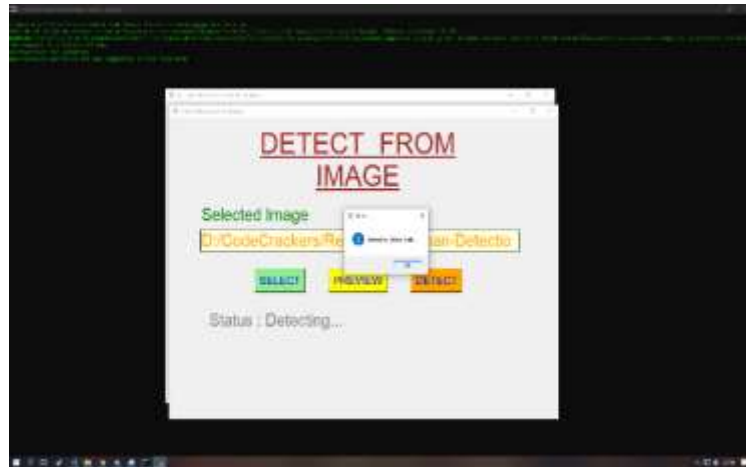
Gambar diatas menunjukkan tampilan aplikasi program yang digunakan untuk memilih gambar yang digunakan untuk percobaan CNN.



Gambar 6 Tampilan Preview



Gambar 6 diatas digunakan Preview gambar yang sudah dipilih.



Gambar 7 Tampilan untuk Detect Image

Gambar diatas untuk menjalankan program Human Detection, setelah mengklik DETECT



Gambar 8 Hasil Deteksi Wajah

Gambar diatas menampilkan kotak bingkai dan prosentase keakuratan pada gambar yang dipilih

KESIMPULAN

Setelah melaksanakan kegiatan Pengabdian Penerapan Iptek bagi Masyarakat ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi detector pencuri dapat diaplikasikan di MAN-IC
2. Keadaan keamanan di sekitar lab komputer bisa lebih terkontrol berkat adanya alat detector ini.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Pada kegiatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Jember dan seluruh jajarannya yang telah memberi dukungan pada pelaksanaan program Pengabdian Masyarakat ini melalui dana PNPB tahun 2022 P3M Politeknik Negeri Jember
2. Kepala P3M Politeknik Negeri Jember yang telah memberi dukungan dan bantuan secara



- teknis pada Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat tahun 2022 ini.
3. Kepala Sekolah dan Seluruh Staf Guru MAN Insan Cendekia Pasuruan yang memberi dukungan dan bantuan pada pelaksanaan Pengabdian Masyarakat
 4. Ketua Jurusan Teknologi Informasi beserta seluruh sivitas akademika Jurusan TI
 5. Kepala Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember

DAFTAR REFERENSI

- [1] Albawi, S., 2018. Understanding of a convolutional neural network. Proceedings of 2017 International Conference on Engineering and Technology, ICET 2017. <https://doi.org/10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186>
- [2] Aripah, Y.N., 2021. Kekuatan Bukti Rekaman Closed Circuit Television (CCTV) Dalam Pembuktian Perkara Tindak Pidana Pencurian (Tinjauan Yuridis Putusan Pengadilan Negeri repository.unsoed.ac.id.
- [3] Duvenaud, D., 2015. Convolutional networks on graphs for learning molecular fingerprints. Advances in Neural Information Processing Systems.
- [4] Fadhil, A.S., 2021. ... CLOSED CIRCUIT TELEVISION (CCTV) SEBAGAI SALAH SATU UPAYA PENYIDIK UNTUK MENGUNGKAP TINDAK PIDANA PENCURIAN (Studi di Wilayah Hukum scholar.unand.ac.id.
- [5] Gu, J., 2018. Recent advances in convolutional neural networks. Pattern Recognition. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.10.013>
- [6] Levi, G., 2015. Age and gender classification using convolutional neural networks. IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops. <https://doi.org/10.1109/CVPRW.2015.7301352>
- [7] Li, H., 2015. A convolutional neural network cascade for face detection. Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2015.7299170>
- [8] Mamluchah, L., 2020. Peningkatan Angka Kejahatan Pencurian Pada Masa Pandemi Dalam Tinjauan Kriminologi dan Hukum Pidana Islam. Al-Jinayah: Jurnal Hukum Pidana Islam.
- [9] Profil MAN Insan Cendekia Pasuruan (2020), n.d.
- [10] Ramadhanti, R.F.R., Bintoro, R.W., ..., 2021. Kedudukan Rekaman CCTV sebagai Alat Bukti di Persidangan terhadap Tindak Pidana Pencurian di Minimarket (Tinjauan Yuridis Putusan Nomor 284/Pid. B Soedirman Law
- [11] Swandewi, N.P.A., 2021. ... PEMBINAAN NARAPIDANA SEBAGAI UPAYA MENCEGAH TERJADINYA RESIDIVIS TINDAK PIDANA PENCURIAN DI LEMBAGA PEMASYARAKATAN KELAS IIB repo.undiksha.ac.id.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN