

Pelatihan Inspeksi Pengelasan dengan Metode Penetran Test Sesuai Standart AWS D1.1 di SMK Negeri Robatal Kabupaten Sampang

Anauta Lungiding Angga Risdianto^{1*}, Arief Syarifuddin², Windra Iswidodo³, Taufan Prasetyo⁴

^{1, 2, 3, 4} Politeknik Negeri Madura, Sampang, Indonesia
*anggarisdianto48@gmail.com

Received 30-11-2022

Revised 15-12-2022

Accepted 19-11-2022

ABSTRAK

Madura luas wilayah 1233,33 km^2 terdiri atas 4 Kabupaten, salah satunya Kabupaten Sampang. Sampang memiliki (IPM) berada pada nilai 61,9 %. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh minimnya minat melanjutkan ke jenjang lebih tinggi. Melihat kondisi maka, dilakukan pengabdian berupa pelatihan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan pada bidang inspeksi hasil las yang dilaksanakan di SMK Negeri Robatal Jurusan Teknik Kendaraan Ringan yang dihadiri oleh perwakilan sebanyak 30 peserta, besar harapan bahwa siswa SMK dapat diserap secara maksimal oleh industri. Metode yang dilakukan berupa presentasi, praktek menggunakan pengujian penetran tes, dan evaluasi. Hasil post test rata rata nilai 70 dan presentasi pemahaman 90 % dari data tersebut menunjukkan pengabdian ini mudah dipahami. Hasil evaluasi dari kegiatan ini peserta dapat memahami tentang penetran tes, dapat mengidentifikasi cacat permukaan dan dapat memahami standar yang digunakan dalam proses inspeksi. Setelah dilaksanakan pelatihan ini peserta dapat menerapkan ilmu berupa pengelasan yang baik terutama di bidang konstruksi kendaraan ringan.

Kata kunci: Inspeksi Pengelasan; AWS D1.1; Penetran test

ABSTRACT

Madura with an area of 1233.33 km^2 consists of 4 regencies, one of which is Sampang. Sampang has (IPM) at a value of 61.9%. This condition is influenced by the lack of interest in continuing to a higher level. Seeing this condition, a service was carried out in the form of training with the aim of increasing knowledge in the field of welding inspection which was carried out at Robatal State Vocational School of Light Vehicle Engineering Department which was attended by representatives of as many as 30 participants, it is hoped that SMK students can be maximally absorbed by the industry. The methods used are in the form of presentations, practice using penetrant testing, and evaluation. The results of the post test mean an average value of 70 and a presentation of 90% understanding of the data shows that this service is easy to understand. The results of the evaluation of this activity participants can understand about penetrant tests, can identify surface defects and can understand the standards used in the inspection process. After this training, participants can apply knowledge in the form of good welding, especially in the field of light vehicle construction.

Keywords: Welding Inspection; AWS D1.1; Penetran test

PENDAHULUAN

Sampang merupakan salah satu Kabupaten yang ada di Pulau Madura. Madura dengan luas wilayah 1233,33 km^2 dan terdiri atas 14 Kecamatan (Maisyaroh, 2015). Saat ini dilihat dari nilai (IPM) Indeks Pembangunan Manusia pada 61,9%

faktor yang mempengaruhi yaitu pendidikan. Rata – rata minat masyarakat sampang untuk bersekolah atau belajar sebesar 4,36 % (Sampang, 2019). Tercatat pada tahun 2012 - 2014 nilai (APK) Angka Partisipasi Kasar khususnya pendidikan di Sampang untuk melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas atau Sekolah Menengah Kejuruan sangat minim. APK yaitu presentasi terhadap jumlah penduduk dengan perbandingan penduduk yang tercatat sebagai siswa yang sedang melaksanakan kegiatan belajar di sekolah (Subandriyo et al., 2019). Sampang sendiri tercatat pada nilai APK untuk masyarakat yang mengikuti kegiatan belajar pada jenjang Sekolah Menengah Atas pada nilai 23,3 % dan jika di total pada sekolah menengah atas kurang dari 86% (Badan Pusat Statistik Sampang, n.d.). Pada tahun 2020 Sampang mengalami kenaikan nilai IPM sebesar 61,94 %. Dari data di atas menunjukkan bahawa perubahan kenaikan nilai IPM di sampang memerlukan waktu yang cukup lama (Suparyanto dan Rosad, 2020). Sampang merupakan daerah yang luas sehingga pendidikan sangat menjadi perhatian pemerintah daerah untuk mencerdaskan masyarakatnya. Daerah ini memiliki jumlah SMA Negeri yaitu 22 sekolah, 39 untuk SMA Swasta, 14 SMK Negeri dan 152 untuk SMK Swasta yang tersebar di beberapa daerah di Kabupaten Sampang (Kebudayaan, 2018).

Kondisi yang ada berupa minat seseorang untuk melanjutkan sekolah sangat minim, karena lulusan sekolah tidak terserap sepenuhnya oleh industri (Affizul , Henri Yanto Daulay, 2021). Faktor yang mempengaruhi yaitu kompetensi yang diharapkan oleh industri tidak bisa di penuhi secara maksimal. Maka, industri lebih memilih memanfaatkan SDM dari daerah yang memiliki potensi serta kompetensi yang dibutuhkan (Hendrikus Male, M.Hum dan Candra Ditasona, 2014). Harapan dari industri adalah memanfaatkan SDA daerah sekitar industri terutama pada lulusan SMK. Namun pada kenyataanya terjadi kendala dalam pemberian kompetensi berupa sarana yang tidak mendukung, tenaga kerja yang minim serta siswa yang kurang minat untuk belajar. Sampang merupakan daerah yang dekat dengan laut serta banyak sekali industri manufaktur , galangan kapal serta beberapa bengkel fabrikasi, dll (Badan Pusat Statistik, 2020). Di Madura tercatat terdapat beberapa SMK yang di mata pelajarannya terdapat materi tentang pengelasan dan terdapat materi yang bersinggungan dengan inspeksi dan hasil las salah satunya di SMK Negeri Robatal pada jurusan teknik kendaraan ringan yaitu pengelasan body konstruksi kendaraan. Sehingga kami memilih SMK Negeri Robatal sebagai tempat pelatihan tentang inspeksi. Namun, pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar terdapat permasalahan berupa tenaga pengajar yang minim pada kompetensi khusus pada materi pengelasan.

Tenaga pengajar yang mengalami keterbatasan kompetensi mengenai materi pengelasan maka, harus segera dilakukan pelatihan bagi siswa untuk meningkatkan kompetensi khususnya pada bidang inspeksi pengelasan. Harapan besar setelah dilakukan pelatihan ini siswa memiliki kompetensi yang di butuhkan oleh industri. Hal tersebut di dukung beberapa faktor berupa kompetitor yang minim serta galangan yang bertebaran di Pulau Madura. Inspeksi merupakan prosedur pada

kegiatan repair kapal namun, minimnya pengetahuan tentang cacat pengelasan dan keterbatasan mengidentifikasi cacat pada proses pembelajaran di sekolah membuat siswa kurang kompeten di bidang ini (Endramawan et al., 2017). pada kegiatan pelatihan ini diharapkan siswa dapat berkompeten pada bidang inspeksi yang sesuai dengan standar yang digunakan. NDT (Non Destructive Test) merupakan salah satu pengujian yang sering digunakan. tujuan dari pengujian itu adalah untuk mengetahui cacat permukaan pada hasil lasan (American Welding Society, 2012). Pada praktek dilapangan dari jenis NDT yang sering digunakan yaitu penetran test hal ini karena pengujian ini mudah dalam pengaplikasian. Di SMK Negeri Robatal pengujian ini tidak di lakukan praktek karean sarana yang minim dan pelaksanaan yang tidak sesuai standart mejadi kendala siswa dalam memperoleh kompetensi khususnya di bidang inspeksi.

Berdasarkan kondisi tersebut tim pengabdian masyarakat Politeknik Negeri Madura berencana memberikan pelatihan dan pendampingan sehingga siswa SMK mampu mengaplikasikan dan menerapkan Pengujian Penetrant Test secara benar dan sesuai dengan prosedur AWS D1.1. Serta bertujuan untuk meningkatkan kompetensi yang di miliki setiap siswa di SMK Negeri Robatal ,agar mudah di serap diserap didunia industri. Kondisi sekolah yang menjadi Mitra Pengmas, Dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 1. Kondisi SMK Robatal **Gambar 2.** Kondisi Bengkel SMK Robatal



Gambar 3. Kegiatan praktek siswa SMK Robatal

SMK Negeri Robatal yang berdiri sejak tahun 2008 memiliki 5 Jurusan. Salahsatunya jurusan yang memiliki kompetensi tambahan di bidang pengelasan (welding), adalah Jurusan Kendaraan Ringan Otomotif. Dengan adanya pratikum

pengelasan, diharapkan mampu mereparasi kontruksi yang ada di kendaraan. Saat ini kegiatan praktikum hanya terfokus pada pengoperasian alat, sedangkan hasil dan kualitas belum memenuhi standar yang berlaku. Dikarenakan keterbatasan jumlah SDM yang berkompeten di bidang pengelasan. Dari kondisi tersebut Jurusan Kendaraan Ringan Otomotif di SMK Negeri Robatal memiliki keterbatasan dalam proses belajar – mengajar untuk bidang inspeksi, khususnya untuk pengujian hasil pengelasan

Salah satunya penetrant test. Dimana proses pengujian tersebut sangat mudah pengaplikasiannya, akan tetapi sangat penting untuk mengetahui kulaitas hasil pengelasan sejak dini. Beberapa kendala yang di hadapi dalam penvapaian kompetensi siswa siswi SMK Negeri Robatal, terdiri dari beberapa faktor yang mempengaruhi sebagai berikut :

- Jumlah guru kejuruan yang terbatas
- Belum adanya mata pelaran inspeksi pengelasan yang sesuia standar pengelasan khususnya pengujian Non Destructive Test (NDT)
- Belum memahami pengujian penetrat test sesuai standar AWS D1.1

Sehingga keterampilan pengelasan yang di miliki oleh siswa, jika tidak di tunjang dengan kemampuan pemahaman standar dan pengujian akan berpengaruh pada hasil pengelasan. Yang berakibat hasil pengelasan kurang baik dan s dan tidak memenuhi standar yang berlaku. Salah satunya standar untuk kontruksi yang mengacu AWS (American Welding Society) D1.1 yang mengatur tentang proses pengelasan dan pengujian pada kontruksi. Seperti pada pembangunan jembatan, gedung, utamanya pada material baja yang mengalami beban static dan dynamic. Hal ini berpengaruh terhadap kompetensi yang di miliki siswa nantinya, karena tidak sesuai dengan yang di harapkan oleh dunia industri. Kondisi saat ini memiliki beberapa kelemahan antara lain :

- Pemahamam siswa yang rendah mengenai jenis cacat las
- Siswa belum memhami tentang prosedur dan hasil pengelasan yang sesuai dengan standar AWS D1.1.
- Siswa belum sepenuhnya memahami tentang jenis pengujian yang dapat dilakukan untuk melihat hasil las

Dari kondisi permasalahan yang ada di SMK Negeri Robatal sampang khususnya di jurusan Teknik Kendaraan ringan dan Otomotif. Perlu adanya penambahan pengetahuan dan keterampilan bagi siswanya untuk meningkatkan kompetensi yang di miliki di bidang inspeksi pengelasan. Salah satunya kemampuan melakukan pengujian pengelasan Non Destructive Test dengan metode Penetrant Test yang sesuai dengan Standar AWS D1.1. Sehingga siswa nantinya bisa menghasilkan pengelasan pada kontruksi yang sesuia dengan standar AWS D1.1. Dengan memberikan pendidikan dan pelatihan kepada siswa jurusan pengelasan pada Teknik Kendaraan ringan dan Otomotif, melalui Program pengabdian masyarakat yang dilakukan di Sekolah Merupakan solusi dari kondisi sekolah

tersebut. untuk menghasilkan siswa lulusan yang memiliki kompetensi penunjang sesuai dengan jurusan yang di miliki. Dengan tahapan memberikan materi beserta contoh – contohnya di lanjutkan dengan praktek sehingga siswa memiliki pemahaman dan mampu mempraktekannya.

Kegiatan ini diharap siswa mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang di miliki sehingga menunjang kompetensi keahlian yang di miliki khususnya di bidang pengelasan. Secara khusus program pengabdian Masyarakat bagi siswa SMK Negeri Robatal Jurusan Kendaraan Ringan dan Otomotif, fokus pada pengujian Non Destructive Test dengan Metode Penetrant Test. Dengan memberikan beberapa materi dan praktek antara lain :

- Memberikan materi tentang terjadinya cacat dan solusi pencegahannya
- Pengenalan standar atau code yang di gunakan di dunia industri AWS D1.1
- Pengenalan materi jenis – jenis pengujian pada Pengelasan
- Pengenalan prosedur pengujian Penetrant Test

Dengan dilaksanakannya program pengabdian masyarakat pada sekolah kejuruan, diharapkan mampu memberikan efek bagi:

- a. Siswa, memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan inspeksi pengelasan, khususnya pada metode pengujian Penetrant Test. Diharapkan nantinya mampu untuk menghasilkan hasil pengelasan yang memiliki mutu lebih baik dari sebelumnya dan memenuhi standar pengujian Penetrant Test sesuai dengan AWS D 1.1
- b. Sekolah, mendukung program pemerintah dalam pendidikan untuk mampu menciptakan lulusan yang terampil dan berkompetenn sesuai dengan bidang kejuruan. Mampu terciptanya lulusan yang terampil dan mudah diserap oleh dunia industri.
- c. Perguruan Tinggi, mempercepat penyerapan iptek di dunia pendidikan khususnya untuk siswa SMK. Sehingga ikut membntu peningkatan SDM di bidang material dan pengelasan.

Manfaat yang diharapkan dari program pengabdian masyarakat dalam jangka pendek adalah para siswa mampu mengaplikasikan pengujian Non Destructive Test disetiap pratikum pada Job shett yang di hasilkan sesuai dengan prosedur AWS D1.1. untuk jangka panjang di harapkan hasil pengelasan yang dilakukan siswa nantinya memenuhi standar industri pada umumnya. Program pengabdian masyarakat mempunyai target dan luaran yang telah ditetapkan bersama antara ketua, anggota dan mitra program pengabdian masyarakat. Target yang akan dihasilkan pada Program Bagi siswa dan sekolah bagi sebagai berikut:

- Meningkatkan pengetahuan dan kompetensi siswa di jurusan Teknik Kendaraan Ringan dan Otomotif
- Adanya prosedur dan inspeksi hasil pengelasan di setiap pratikum Khususnya

- Peningkatan mutu hasil pengelasan di setiap job sheet atau produk yang dihasilkan.

METODE PELAKSANAAN

Dilakukan kegiatan ini karena SMK Negeri Robatal terdapat jurusan teknik kendaraan ringan yang relevan dengan metari pengelasan khususnya di bidang inspeksi serta minimnya persaingan di industri dan industri membutuhkan tenaga yang ahli di bidang inspeksi berjumlah 30 orang. Sasaran pengabdian pada kegiatan pelatihan ini yaitu siswa yang ada di SMK Negeri Robatal. Tahapan pelaksanaan kegiatan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan dalam penyusunan modul pada program pelatihan ini adalah sebagai berikut:

- AWS D1.1 2010 tentang standarisasi pengelesan pada kontruksi yang mengalami beban statis dan dinamis. Yang di fokuskan pada pengujian Non Destructive Test dengan metode Penetrant Test
- Hand Book Training Liquid Penetrant Test
- Buku Dasar Pengelasan SMK

2. Pendaftaran Peserta

Peserta yang bisa mengikuti pelatihan ini adalah siswa Kelas XI dan XII SMK Negeri Robatal, Jurusan Teknik Kendaraan Ringan. Setiap kelas di wakili 15 orang dengan jumlah total 30 Orang.

3. Pre-test

Pre-test dibuat untuk mengetahui kemampuan awal dari peserta yang mengikuti pelatihan Penetrant Testing.

4. Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan Penetrant Test dilaksanakan selama 3 hari. Pelatihan dilaksanakan secara tatap muka di sekolah dengan menerapkan protokol Kesehatan, namun jika kondisi tidak memungkinkan tersedia opsi pelaksanaan pelatihan secara daring.

5. Urutan Pengujian Penetran

- Persiapan permukaan, dengan menggiling, sikat kawat atau metode lainnya
- Pre-cleaning : Pembersihan awal benda uji
- Penetrant Application and dwell time : Pemberian penetran pada permukaan benda uji dan waktu tunggu
- Excess Penetrant Removal : Pembersihan sisa-sisa penetran di permukaan
- Developer application : Pemberian developer pada permukaan
- Interpretation and Evaluation : Interpretasi dan Evaluasi

g. Post-cleaning : Pembersihan setelah pengujian

6. Post-test

Post-test dilakukan sebagai salah satu indikator kesuksesan program pengabdian kepada masyarakat ini. Dimana untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keterampilan siswa dalam pengaplikasian pengujian Penetrant Test. Diharapkan nilai yang dihasilkan Pre – test lebih baik dari post-test.. Batas minimum nilai post-test bagi peserta yang berhak mendapatkan sertifikat adalah rata – rata 70, terdiri dari teori pengelasan secara general, teori prosedur pengujian sesuai dengan AWS D1.1 dan praktek pengaplikasiannya.

Berikut ini merupakan tabel pembagian tugas sebagai berikut:

Tabel 1. Pembagian Tugas TIM PENGMAS POLTERA

No	Kegiatan	Pemateri	Tim Pendamping
1.	- koordinasi kegiatan lapangan - monitoring dan evaluasi kegiatan	Anauta Lungiding Angga Risdianto	Mahasiswa
2.	- koordinator sosialisasi - penyusun RAB	Windra Iswidodo	Mahasiswa
3.	- menyusun laporan kegiatan	Arief Syarifuddin	Mahasiswa
4.	- menyusun hasil pengabdian masyarakat	Taufan Prasetyo	Mahasiswa

HASIL KEGIATAN

Berikut ini merupakan hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan yang dilakukan di SMK Negeri Robatal. Studi lapangan ke mitra dilakukan diskusi dengan Kepala Sekolah dan penanggung jawab bidang sarana dan prasarana. Adapun hasil yang telah diperoleh dari kegiatan di lapangan yaitu sebagai berikut:

1. Sekolah menyetujui dilakukan pelatihan khususnya pada bidang inspeksi pengelasan.
2. Sekolah mendapatkan material untuk kegiatan pembelajaran
3. Siswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatkan untuk perbaikan body kendaraan dan menghasilkan las yang baik serta dapat melaksanakan kegiatan penetrant test.

Berikut dokumentasi diskusi dan studi lapangan di SMK Negeri Robatal dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4 . Tim Pengmas Melakukan Koordinasi dan meninjau kondisi bengkel



Gambar 5. Acara Pembukaan Pelatihan di hadiri Kepala Sekolah dan Peserta Pelatihan



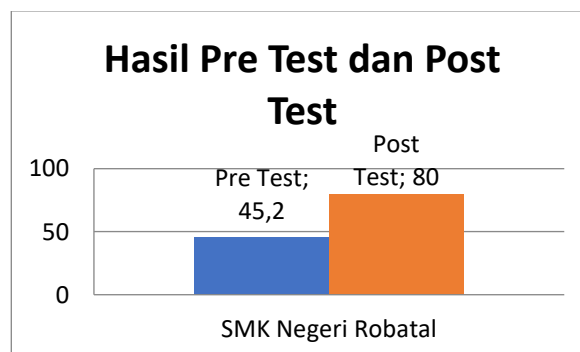
Gambar 6. Pemberian Pembekalan Dasar Teori Inspeksi



Gambar 7. Pemberian Materi Praktek Penetrant Test

Evaluasi Kegiatan Pelatihan

Pada kegiatan pelatihan ini berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang diharapkan, tim melakukan pengukuran melalui pre test dan post test . Dan hasil dari pre test dan post test yang dilakukan sebagai berikut:



Melihat data di atas dapat diketahui bahwa rata rata pre test dan post test mengalami kenaikan dengan selisih 33,3 hal tersebut membuktikan bahwa peserta dapat memahami materi yang diberikan oleh pemateri.

Tabel 2. Hasil Observasi Awal Sebelum Dilakukan Pelatihan

No	Uraian	Skor				Ket
		1	2	3	4	
1.	Gambar			√		
2.	Teori Dasar Pengelasan		√			
	Jenis Inspeksi					
3.	- DT	√				
	- NDT	√				
4.	Penetran Test					
	- Standar AWS D1.1	√				
	- Aplikasi		√			
5.	Identifikasi					
	- Jenis Cacat Las	√				
	- Accep and Non Accep		√			
Rata – rata skor			1,6			Baik

Tabel 3. Hasil Observasi Awal Setelah Dilakukan Pelatihan

No	Uraian	Skor				Ket
		1	2	3	4	
1.	Gambar				√	
2.	Teori Dasar Pengelasan			√		
	Jenis Inspeksi					
3.	- DT			√		
	- NDT			√		
4.	Penetran Test					
	- Standar AWS D1.1			√		
	- Aplikasi			√		
5.	Identifikasi					
	- Jenis Cacat Las				√	
	- Accep and Non Accep			√		
Rata – rata skor			3,25			Baik Sekali

Dari data di atas menunjukkan bahwa adanya presntasi sebelum dilakukan kegiatan pelatihan sebesar 75% dan mengalami kenaikan setelah dilaksanakan sebesar 90%. Nilai tersebut di dapatkan dari hasil nilai pre test dan post test. Sehingga pelatihan ini mudah dipahami oleh siswa di SMK Negeri Robaral.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada kegiatan masyarakat dengan melaksanakan pelatihan di SMK Negeri Robatal dapat berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif berupa siswa khususnya di jurusan teknik kendaraan ringan, memiliki kompetensi di bidang inspeksi pengelasan untuk bekal di dunia kepekerjaan industri. Dari hasil pre test dan post test didapatkan nilai presentasi sebelum di laksanakan pelatiahn 75% dan stelah dilakukan post test yaitu 90% dengan rata rata niali 70. Melihat presentasi tersebut membuktikan bahwa pelatihan yang dilaksanakan dapat dipahami oleh siswa dengan baik

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Madura yang telah membantu pendanaan dan semua pihak yang telah kesuksesan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Affizul , Henri Yanto Daulay, A. N. P. (2021). Faktor Penyebab Rendahnya Minat Remaja Desa Melanjutkan Pendidikan Diperguruan Tinggi Affizul. *Journal Of Economic Education, Management, Social And Business* <https://Ejournal.Stkipaisyiahriau.Ac.Id/Index.Php/Agregat>, 2(2), 1–10.
- American Welding Society. (2012). Guide for the Nondestructive Inspection of Welds. In *American National Standards Institute, Standards*.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Sampang Regency in Figures. *Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang Dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistik Sampang. (n.d.). *Data Sekolah Menengah Atas dan Kejuruan Sampang*. 2012.
- Endramawan, T., Haris, E., Dionisius, F., & Prinka, Y. (2017). Aplikasi Non Destructive Test Penetrant Testing (Ndt-Pt) Untuk Analisis Hasil Pengelasan Smaw 3G Butt Joint. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 3(2), 44–48. <https://doi.org/10.31884/jtt.v3i2.61>
- Hendrikus Male, M.Hum dan Candra Ditasona, M. P. (2014). Faktor -Faktor yang Mempengaruhi Manajemen Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) Dalam Upaya Pengembangan SDM. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 11(2), 153–166.
- Kebudayaan, D. P. dan. (2018). *Data Jumlah Sebaran Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Sampang*. Jakarta.
- Maisyaroh, F. V. (2015). Daya Dukung Lahan Pertanian Terhadap Hasil Produksi Padi Di Kabupaten Sampang. *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya*, 5(December), 118–138.
- Sampang, B. P. S. K. (2019). *Kabupaten Sampang dalam Angka (Sampang Regency in Figures) 2019*. 1–286.
- Subandriyo, B., Ikhsan, E., & Muchlishoh, S. (2019). Estimasi Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi Provinsi Papua Melalui Small Area Estimation (Estimation Gross Enrolment Rate of Higher Education in Papua Province Using Small Area Estimation). *Seminar Nasional Official Statistics 2019: Pengembangan Official Statistics Dalam Mendukung Implementasi SDG's.*, 2019(1), 104–109. <https://prosiding.stis.ac.id/index.php/semnasoffstat/article/view/216>
- Suparyanto dan Rosad. (2020). Profil Investasi Swasta Dan Pemerintah, Pertumbuhan Ekonomi Dan Indeks Pembangunan Manusia (Ipm) Empat Kabupaten Di Pulau Madura (Bangkalan,Sampang,Pamekasan,Sumenep). *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3), 248–253*.