

CALCULATION OF UNCERTAINTY VALUE IN THE SKIN THICKNESS TEST USING A THICKNESS MEASUREMENT

PERHITUNGAN NILAI KETIDAKPASTIAN (*UNCERTAINTY*) PADA UJI TEBAL KULIT MENGGUNAKAN ALAT UKUR *THICKNESS*

Eko Nuraini^{1,*}, Prasetyo Hermawan¹

¹Department of Leather Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author : ekonuraini@gmail.com

Abstract:

The manufacture of handicraft products or footwear requires materials according to standards. One of the materials for footwear products is tanned leather, the leather requires a certain thickness according to what has been required, this concerns the comfort and aesthetic value of the product being made. Producers of leather-based crafts need to know the thickness of the leather that will be used as the raw material. The problem is that laboratory personnel in carrying out tests have not carried out or made uncertainty calculations on the test results. The aim of the research is to calculate the uncertainty value of the sample test results with the thickness parameter. The activities will be carried out from May to June 2022 at the ATK Yogyakarta Polytechnic Physical Testing Laboratory. The material used for the box shell for the test method uses SNI 06-7128-2005. The tools used were thicknesses, tables, silver ink and stationery for the test treatment procedure ten times. The results of the study yielded data with an average value of 1.081; standard deviation of 0.02165; standard uncertainty value of calibration (μK) of 0.01; standard uncertainty value of precision (μP) of 0.0125 and a combined uncertainty value of 0.1468. Conclusion the thickness of the box skin is 1.081 ± 0.1468 so that the skin sample meets the requirements of SII 06-0234-1989 on a quality standard of 0.8-1.7 mm thick.

Keywords: skin, testing, uncertainty

Intisari:

Pembuatan produk kerajinan ataupun alas kaki membutuhkan bahan sesuai dengan standar. Salah satu bahan untuk produk alas kaki adalah kulit tersamak, kulit tersebut membutuhkan ketebalan tertentu sesuai yang telah disyaratkan hal ini menyangkut kenyamanan dan nilai estetika dari produk yang dibuat. Produsen kerajinan berbahan baku kulit perlu mengetahui ketebalan kulit yang akan digunakan sebagai bahan baku tersebut. Permasalahan yang ada personil laboratorium dalam melakukan pengujian belum melakukan atau membuat perhitungan ketidakpastian (*uncertainty*) pada hasil uji. Tujuan penelitian menghitung nilai ketidakpastian pengukuran hasil uji sampel dengan parameter ketebalan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2022 di Laboratorium Pengujian Fisis Politeknik ATK Yogyakarta. Bahan yang digunakan kulit boks metode uji menggunakan SNI 06-7128-2005. Alat yang digunakan *thicknes*, meja, tinta perak dan alat tulis prosedur perlakuan uji sebanyak sepuluh kali. Hasil penelitian menghasilkan data nilai rata-rata sebesar 1,081; standar deviasi 0,02165; nilai ketidakpastian baku kalibrasi (μK) sebesar 0,01; nilai

ketidakpastian baku presisi (μP) sebesar 0,0125 dan nilai ketidakpastian gabungan sebesar 0,1468. Kesimpulan yang diperoleh tebal kulit boks $1,081 \pm 0,1468$ sehingga sampel kulit memenuhi persyaratan SII 06-0234-1989 pada baku mutu tebal 0,8-1,7mm.

Kata kunci: kulit, pengujian, ketidakpastian pengujian

Pendahuluan

Proses pembuatan produk kerajinan ataupun alas kaki yang menggunakan bahan baku kulit dibutuhkan bahan baku sesuai dengan standar mutu. Secara umum bahan baku pembuatan alas kaki terutama sepatu banyak menggunakan kulit boks. Sesuai persyaratan baku mutu yang ada pada SNI 06-234-1989 ketebalan kulit boks berkisar antara 0,8-1,7mm [1]. Ketepatan baku mutu ketebalan sesuai dengan persyaratan akan mempengaruhi nilai estetika ataupun kenyamanan dari pengguna. Produsen barang jadi sebelum melakukan proses pembuatan produk perlu mengetahui dan melakukan pengukuran tebal kulit yang akan digunakan sebagai bahan baku tersebut.

Hasil penelitian Rohayati (2020) menyatakan bahwa tujuan pengukuran adalah menentukan nilai besaran ukur. Proses pengukuran meliputi penentuan spesifikasi besaran ukur metode pengukuran dan prosedur pengukuran. Secara umum hasil pengukuran merupakan tafsiran atau pendekatan nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran secara kuantitatif. Data pengukuran yang diperoleh merupakan perkiraan terhadap nilai benar (*true value*) dari sifat sampel yang di ukur.

Kegiatan proses pengukuran membutuhkan adanya indikator mutu yang dapat diterapkan secara universal ataupun konsisten. Indikator persyaratan tersebut adalah ketidakpastian atau (*uncertainty*) indikator ini merupakan suatu parameter yang menyatakan rentang atau kisaran yang di dalamnya diperkirakan terdapat nilai benar dari sifat yang diukur (Prihatin, 2010).

Menurut Faradiba (2020) dasar atau konsep pengukuran akan menghasilkan hasil ukur yang tidak sebenarnya ada simpangan atau selisih antara hasil ukur dan hasil sebenarnya hasil yang tidak sebenarnya tersebut dinyatakan *error* atau ralat. Dalam hal ini ralat bukan berarti salah mengukur akan tetapi menyatakan deviasi hasil dari pembacaan alat ukur terhadap nilai "benar" dari besaran yang di ukur.

Ketentuan ketidakpastian (*uncertainty*) terdapat pada SNI ISO/IEC17025:2017 dikatakan bahwa laboratorium pengujian wajib memiliki, menerapkan prosedur estimasi ketidakpastian dan melakukan evaluasi serta melaporkan ketidakpastian hasil pengujian (BSN, 2017). Menurut Kristiantoro (2016) data hasil pengujian yang dihasilkan harus terhubung dengan Satuan Internasional (SI) apabila ketertelusuran ke dalam satuan SI tidak relevan maka ketertelusuran dapat dilakukan ke bahan acuan bersertifikat (CRM) metode atau standar konsensus yang disepakati.

Pengendalian mutu secara internal sesuai dengan SNI ISO/IEC 17025 bahwa laboratorium dalam memantau hasil pengujian diperlukan adanya prosedur (BSN, 2008). Data hasil uji yang dilakukan analisis nantinya dikeluarkan oleh laboratorium sebagai jaminan mutu kehandalan laboratorium. Pada pengukuran sampel uji nilai ketidakpastian akan menunjukkan kuantitas atas besaran yang menunjukkan sebaran dari hasil pengukuran sampel uji. Pranata Laboratorium Pendidikan yang berada di Laboratorium Pengujian Fisis perlu memahami cara analisis pengukuran sampel. Pemahaman terhadap cara atau metode pengukuran sampel akan mendapatkan data uji sesuai yang disyaratkan. Beberapa keputusan penting mengambil data

dari hasil pengujian secara kuantitatif. Data hasil pengukuran yang diperoleh dapat digunakan sebagai uji kesesuaian sampel terhadap spesifikasi ambang batas pada estimasi dari nilai sampel. Permasalahan yang ada selama ini personil laboratorium Pengujian Fisis belum memahami sumber ketidakpastian dan penyumbang ketidakpastian yang terbesar pada pengukuran pengujian ketebalan kulit. Perhitungan hasil pengukuran yang dilakukan selama ini tidak dilakukan perhitungan nilai ketidakpastiannya (μ).

Ketidakpastian merupakan parameter hasil pengukuran yang memberikan karakter sebaran nilai-nilai yang secara layak dapat diberikan pada besaran ukur. Ketidakpastian pengukuran menunjukkan besarnya akurasi yang dihasilkan oleh suatu laboratorium pengujian (Saeful,2016). Menurut Elishian (2014) fungsi atau kegunaan ketidakpastian pengujian dapat berbeda-beda tergantung pada bidang kerjanya. Pada beberapa kasus *uncertainty* keseluruhan sumber ketidakpastian pengujian dibutuhkan namun ada beberapa kasus ketidakpastian pengujian hanya melingkupi repeatabilitas pengujian saja.

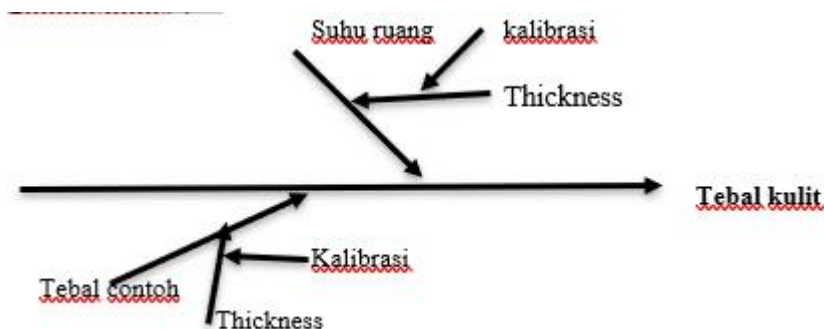
Komponen ketidakpastian pengukuran terbagi menjadi dua, yaitu ketidakpastian pengukuran type A merupakan evaluasi hasil pengukuran perhitungan dilakukan dengan metode statistik sedangkan ketidakpastian pengukuran type B merupakan evaluasi tidak menggunakan statistik namun menggunakan penetapan secara ilmiah menggunakan informasi yang tersedia pada sertifikat kalibrasi (Hadi, 2020). Sumber ketidakpastian type A dapat dilakukan evaluasi dari nilai ketidakpastian hasil pengukuran berulang dengan eksperimen dan nilai ketidakpastian baku = μ = deviasi standar. Ketidakpastian type B evaluasi sumber ketidakpastiannya dilakukan dengan menggunakan evaluasi komponen random dan sistematis, nilai ketidakpastiannya diperoleh dari sumber informasi seperti sertifikat kalibrasi, spesifikasi alat atau bahan dan *handbook* (Kristiantoro, 2016)

Menurut Kusumaningtyas (2016) ketidakpastian (μ) merupakan parameter yang menetapkan rentang nilai yang didalamnya terdapat nilai benar (*true value*). Ketidakpastian memadukan semua kesalahan yang diketahui menjadi suatu rentang tunggal, nilai ketidakpastian ditunjukkan dengan tanda “ \pm ”. Pernyataan Rohayati (2020) bahwa ketidakpastian adalah ukuran sebaran yang secara layak dapat dikaitkan dengan nilai terukur yang memberikan rentang dan terpusat pada nilai terukur. Pada rentang tersebut terdapat nilai benar dengan kemungkinan tertentu. Ketidakpastian dalam pengukuran terdiri dari banyak komponen, beberapa komponen dapat dievaluasi dari distribusi statistik dari hasil seri pengukuran dan dapat ditandai dengan standar deviasi. Komponen standar penyimpangan dapat dievaluasi dengan cara diasumsikan mengikuti probabilitas distribusi (Riyanto, 2014).

Laboratorium pengujian ataupun laboratorium kalibrasi yang akan mengajukan akreditasi ISO17025:2017 wajib menerapkan prosedur dan melampirkan nilai ketidakpastian dari setiap hasil uji (BSN,2017). Berdasar latar belakang tersebut tujuan penelitian ini adalah menentukan sumber ketidakpastian uji dan menghitung serta mengetahui nilai ketidakpastian pengukuran pada sampel kulit dengan parameter ketebalan menggunakan alat ukur *thickness* sesuai baku mutu pada SNI 06-0234-1989. Manfaat dari penelitian ini diharapkan Laboratorium Pengujian Fisis sebagai jaminan kualitas terhadap pengukuran tebal kulit dan nilai kompetensi personil laboratorium.

Langkah awal dalam menghitung ketidakpastian sampel diawali dengan membuat diagram tulang ikan atau diagram alir seperti pada gambar 1. Manfaat atau fungsi membuat diagram tulang ikan untuk mengetahui sumber-sumber ketidakpastian dari tiap tahapan pengukuran sampel. Langkah selanjutnya adalah menulis rumus sesuai sumber ketidakpastian pada grafik

tulang ikan. Sumber ketidakpastian yang ada pada tulang ikan berkontribusi pada perhitungan ketidakpastian baku (μ) dan ketidakpastian gabungan dari ketidakpastian baku tersebut.



Gambar1. Diagram Tulng Ikan Sumber-Sumber Ketidakpastian Pengukuran Tebal Kulit

Thickness merupakan alat yang digunakan untuk pengukuran ketebalan pada suatu benda dengan teknologi yang tidak merusak sampel yang di ukur (*Non-Destructive Test*). Alat ini dapat mengukur ketebalan suatu material atau benda dengan ukuran ketebalan relative. Cara kerja *thickness* sangat mudah dan simple dengan cara menjepitkan alat tersebut pada sampel yang akan di ukur. Data uji secara langsung akan terlihat nilainya pada display pada perangkat *thickness* tersebut (NDT, 2022)

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit boks sapi samak *chrome* sebanyak satu lembar (*side*). Peralatan yang digunakan meliputi tinta perak; kertas; alat tulis; kalkulator; meja datar dan alat ukur tebal berupa *thickness* yang sudah terkalibrasi.

Metode

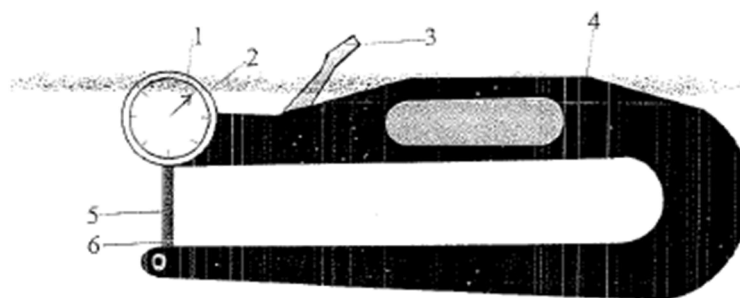
Penyiapan contoh uji kulit sesuai dengan metode SNI No. 06-0643-1989 kulit sebelum dilakukan pengukuran disimpan pada ruangan dengan suhu $25 \pm 5^\circ\text{C}$ kelembaban 63-67% selama 24 jam (BSN,1989). Prosedur pengambilan contoh pengujian menggunakan metode yang ada pada SNI 06-0642-1989 contoh diambil pada beberapa titik secara acak (BSN,1989).

Metode uji untuk mengukur tebal kulit sesuai SNI 06-7128-2005 (BSN,2005). Prosedur kerja pengukuran dengan membuat titik sebanyak sepuluh titik menggunakan tinta perak. Pada tiap titik dilakukan tiga kali perlakuan pengukuran kemudian dihitung rata-ratanya. Data hasil pengujian sebanyak sepuluh titik tersebut tertera dalam tabel 1. Hasil rata-rata yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung standar deviasi dan ketidakpastian baku presisi.

Pelaksanaan pengukuran di Laboratorium Pengujian Fisis pada bulan Mei-Juni tahun 2022. Prosedur pengukuran menyiapkan alat *thickness* dan meja datar permukaan horizontal. Kulit dibentangkan pada meja dengan posisi bagian nerf di atas. Tekan pangkal tuas *thickness* kemudian sampel diletakkan pada posisi nerf menghadap ke atas diantara landasan dan kaki. Bagian penekan dilepaskan tuasnya sehingga sampel kulit yang di ukur kontak dengan kaki penekan. Biarkan kira-kira 5 ± 1 detik kemudian catat nilai yang dihasilkan sesuai pada jarum penunjuk.

Analisis data dimulai dari penentuan sumber- sumber ketidakpastian yang meliputi sumber ketidakpastian kalibrasi *thickness* dan ketidakpastian dari hasil pengukuran. Langkah selanjutnya melakukan perhitungan nilai dari masing-masing sumber ketidakpastian menjadi ketidakpastian

baku meliputi ketidak pastian tipe A dan ketidakpastian tipe B dan menghitung nilai ketidakpastian gabungan.



Keterangan gambar:
 1 Janum penunjuk
 2 Alat ukur (gauge)
 3 Tuas
 4 Tiang penyangga
 5 Kaki penekan (presser foot)
 6 Landasan (anvil)

Gambar 2. Alat Ukur Uji Tebal sumber: SNI 06-7128-2005

Hasil dan Pembahasan

Proses pengukuran sampel tiap titik dilakukan pengulangan tiga kali pengukuran, hasil pengukuran di hitung rata-rata sesuai dalam tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Keteabal Kulit Boks

| Pengukuran | X_1 | \bar{X} | $X_1 - \bar{X}$ | $(X_1 - \bar{X})^2$ |
|------------|-------|-----------|-----------------|---------------------|
| 1. | 1.1 | 1.081 | 0,019 | 0,000361 |
| 2. | 1.1 | 1.081 | 0,019 | 0,000361 |
| 3 | 1.05 | 1.081 | -0,031 | 0,000961 |
| 4 | 1.1 | 1.081 | 0,019 | 0,000361 |
| 5 | 1.05 | 1.081 | -0,031 | 0,000961 |
| 6 | 1.1 | 1.081 | 0,019 | 0,000361 |
| 7 | 1.1 | 1.081 | 0,019 | 0,000361 |
| 8 | 1.05 | 1.081 | -0,031 | 0,000961 |
| 9 | 1.08 | 1.081 | -0,0001 | 0,000000001 |
| 10 | 1.08 | 1.081 | -0,0001 | 0,000000001 |

Menghitung nilai ketidakpastian baku kalibrasi *thicknes* (μK)

Dasar perhitungan ketidakpastian kalibrasi *thicknes* ini dengan melihat data hasil kalibrasi alat tersebut. Data yang diperoleh dari sertifikat kalibrasi dinyatakan bahwa sebesar 0,02 pada tingkat kepercayaan 95% dengan nilai k sebesar =2. Dari data hasil kalibrasi ini maka perhitungan ketidakpastian baku kalibrasi *thicknes* (μK) sebesar $= \frac{0,02}{2} = 0,01$.

Menghitung nilai ketidakpastian baku presisi *thicknes* (μP)

Perhitungan ketidakpastian baku prsesisi dari *thicknes* perlu menghitung standar deviasi dari hasil pengujian. Hasil pengujian tiap titik dengan perlakuan tiga kali pengujian setelah dihitung menghasilkan nilai standar deviasi sebesat 0,02165, maka nilai (μP) *thicknes* sebesar $\frac{0,02165}{\sqrt{3}} = 0,0125$.

Menghitung nilai ketidakpastian gabungan (μ Gabungan)

Nilai ketidakpastian baku kalibrasi dan nilai ketidakpastian baku presisi *thicknes* selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai ketidakpastian gabungan, rumus yang digunakan untuk menghitung nilai tersebut adalah $\mu_{\text{Gabungan}} = \sqrt{2(\mu K)^2 + (\mu P)^2}$. Hasil dari perhitungan tersebut mendapatkan nilai $= \sqrt{2(0,01)^2 + (0,0125)^2} = 0,1468$. Nilai yang diperoleh dari pengukuran sebanyak sepuluh titik lokasi pengukuran dihasilkan rata-rata 1,081 sehingga nilai pengukuran ketebalan kulit sebesar $1,081 \pm 0,1468$

Perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran tebal kulit telah menghasilkan data sesuai dengan sumber utama komponen ketidakpastian dari kalibrasi *ticknes* dan pengukuran ketebalan. Menurut Ramadhanytyas (2021) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa nilai ketidakpastian dapat digunakan sebagai salah satu jaminan mutu yang menunjukkan kehandalan dalam pengukuran atau pengujian laboratorium.

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai ketidakpastian baku *thicknes* (μK) sebesar 0,01; nilai ketidakpastian baku presisi *thicknes* (μP) sebesar 0,02165; nilai ketidakpastian gabungan (μ_{Gabungan}) sebesar 0,1468. Sehingga nilai tebal kulit hasil pengukuran sebesar $1,081 \pm 0,1468$. Hasil pengukuran sampel kulit sudah memenuhi persyaratan SNI 06-0234-1989 merupakan syarat baku mutu tebal kulit sebesar 0,8-1,7mm.

Saran penulis dimungkinkan untuk dilakukan penelitian lanjut untuk uji ketidakpastian pada kuat Tarik dan sobek sampel kulit boks. Hal ini karena hasil perhitungan ketidakpastian (*uncertainty*) tebal kulit boks digunakan untuk menghitung ketidakpastian kuat tarik dan kuat sobek.

Ucapan terima kasih

Penulis selaku PLP menyampaikan ucapan beribu terimakasih kepada Bapak Direktur Politeknik ATK dan ketua UP2M atas perhatiannya kepada PLP

Daftar Pustaka

- [1]. BSN, SNI 06-0234-1989 "Mutu dan Cara Uji Kulit Boks", Kementerian Perindustrian, Jakarta, 1989
- [2]. BSN, SNI 06-0642-1989 "Cara Pengambilan Contoh Kulit" Jakarta, 1989.
- [3]. BSN, SNI 06-0643-1989 "Cara Menyiapkan Contoh Uji Kulit Untuk Pengujian Fisis dan Kimia", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, 1989.
- [4]. BSN, SNI 06-7128-2005 "Cara Uji Pengukuran Tebal Kulit", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, 2005.
- [5]. BSN, "SNI ISO/ IEC 17025:2008 Persyaratan umum kompetensi laboratorium pengujian dan kalibrasi", Badan Stanadrisasi Nasional, Jakarta, 2008.
- [6]. BSN, SNI ISO/IEC 17025:2017 "Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi" BSN, Jakarta, 2017.
- [7]. Elishian, C., "Estimasi Ketidakpastian Pada Pengujian Kadmium Dalam Produk Perikanan Menggunakan Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry", *Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*, Bandung, 2014.
- [8]. Faradiba, *Metode Pengukuran Fisika*, Jakarta : Universitas Kristen Indonesia, 2020.
- [9]. Hadi, A., "Ketidakpastian Pengujian Mendukung Penerapan ISO/IEC 17025:2017", Bogor: IPB Press, 2020.

- [10]. Kristiantoro, T., "Ketidakpastian Pengukuran pada Karakteristik Material Magnet Permanen dengan Alat Ukur Permagraph" *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, Vol. 16, No. 1, Juni 2016.
- [11]. Kusumaningtyas, D. I., Estimasi Ketidakpastian Pengukuran Dalam Metode Penentuan Fosfat (P-Po4) Secara Spektrofotometri. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/btl>, 2016, 1-8.
- [12]. NDT, I., *Thickness Gauge, Mengukur Ketebalan Dengan Mudah*, Retrieved from <https://infondt.wordpress.com/2018/02/22/thickness-gauge-mengukur-ketebalan-dengan-mudah/>: <https://infondt.wordpress.com/2018/02/22/thickness-gauge-mengukur-ketebalan-dengan-mudah/> [2022, Oktober Selasa]
- [13]. Prihatin, S. d., "Validasi dan Estimasi Ketidakpastian pada Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat untuk Unsur C,Fe,Al, Si Dalam Cuplikan Sedimen" *Prosiding Seminar Nasional AAN*, 2010, 85-94.
- [14]. Ramadhaningtyas, D. P., "Perhitungan Estimasi Ketidakpastian Untuk Pengukuran Asam Benzoat Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi-Detektor Diode Array" *Prosiding Seminar Nasional Klmlia dan Pendidikan Kimia XII*, 2021, 73-81.
- [15]. Riyanto, *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2014.
- [16]. ROHAYATI, Y., "Perhitungan Nilai Ketidakpastian Pada Pengujian Sedimen Sungai Dengan Teknik Fluoresensi Sinar-X (XRF)" *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 16, Nomor 1*, 2020, 23-37.
- [17]. Saeful Islam, A. W., *Evaluasi Ketidakpastian Pengukuran Uji Kekuatan Tarik Kain Cara Pita*, 2016.

p-ISSN : 1411-7703
e-ISSN : 2746-2625