

## **THE USE OF A CROCKMETER MACHINE FOR RUBBING TEST ON PARCHMENT SKIN**

### **PENGGUNAAN MESIN CROCKMETER UNTUK UJI GOSOK PADA KULIT PERKAMEN**

**Muhammad Ikhwan<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Department of Plastic and Rubber Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

\* Corresponding author: ikhwan@atk.ac.id

#### **Abstract:**

One of the small industries that survives and needs to be developed is the shadow puppet industry. The shadow puppet industry uses parchment skin as the main raw material. As a laboratory institution, the author tested the quality of parchment skin dye paint for shadow puppet using a crockmeter machine. The test is carried out by adding an auxiliary material in the form of ethylene glycol to the dye paint which is expected to improve the quality of the rubbing resistance of the dye paint on the shadow puppets. In this test the author uses parchment skin from sun-dried buffalo skin with a transparent color and an even thickness of the skin and a large cross-sectional area so that no part is wasted. Furthermore, the parchment skin surface was sanded before staining. This sanding aims to level the parchment skin surface and remove the remaining collagen, protein and fat. The test was carried out using 3 samples. Sample I used coloring materials (mowilex paint, foxputih glue, water and finishing using mowilex clear). Sample II uses coloring materials (mowilex paint, white fox glue, water, Ethylen Glycol and finishing using mowilex clear). Sample III uses dyes (mowilex paint, white fox glue, water, Ethylen Glycol, finishing using mowilex clear and the addition of a clearing process using a sunlight wetting agent. From the experiments and tests carried out, better results were obtained for the use of Ethylen Glycol in the coloring and also the clearing process to improve the color quality of the wayang kulit products produced.

**Keywords:** wayang kulit, ethylen glycol

#### **Intisari:**

Salah satu industri kecil yang tetap bertahan dan perlu terus dikembangkan adalah industri wayang kulit. Industri wayang kulit menggunakan kulit perkamen sebagai bahan baku utama. Sebagai pranata laboratorium, penulis melakukan pengujian kualitas cat pewarna kulit perkamen untuk wayang kulit dengan menggunakan mesin crockmeter. Pengujian dilakukan dengan menambahkan bahan *auxiliary* berupa *ethylen glycol* pada cat pewarna yang diharapkan akan dapat meningkatkan kualitas ketahanan gosok pada cat pewarna pada wayang kulit. Pada pengujian ini penulis menggunakan kulit perkamen dari kulit kerbau awet kering matahari dengan warna transparan dan ketebalan kulit merata serta luas penampangnya besar sehingga tidak ada bagian yang terbuang. Selanjutnya dilakukan pengamplasan permukaan kulit perkamen sebelum dilakukan pewarnaan. Pengamplasan ini bertujuan untuk menyamaratakan permukaan kulit perkamen dan menghilangkan sisa kolagen protein dan lemak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 sampel. Sampel I menggunakan bahan pewarna ( cat *mowilex*, lem *foxputih*, air dan *finishing* menggunakan *mowilex clear*). Sampel II menggunakan

bahan pewarna ( cat *mowilex*, lem *fox* putih, air , *Ethylen Glycol* dan *finishing* menggunakan *mowilex clear*). Sampel III menggunakan bahan pewarna ( cat *mowilex*, lem *fox* putih, air, *Ethylen Glycol*, *finishing* menggunakan *mowilex clear* dan penambahan proses *clearing* menggunakan bahan pembasah *sunlight*. Dari percobaan dan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil yang lebih baik untuk penggunaan *Ethylen Glycol* pada proses pewarnaan dan juga proses *clearing* untuk meningkatkan kualitas warna produk wayang kulit yang dihasilkan.

**Kata Kunci:** wayang kulit, *ethylen glycol*

## Pendahuluan

Perkembangan industri saat ini berkembang dengan pesat, sehingga menciptakan suatu persaingan yang semakin ketat. Selain itu di era ekonomi kreatif ini untuk pengembangan IKM (Industri Kecil Menengah) diperlukan strategi industri kreatif. Hal ini menuntut produsen untuk lebih peka, kritis dan reaktif terhadap perubahan yang ada. Isu globalisasi dan informasi telah membawa masyarakat lebih kritis dan peka di dalam pemilihan produk yang mereka konsumsi.

Salah satu industri kecil yang tetap bertahan dan perlu terus dikembangkan adalah industri wayang kulit. Industri wayang kulit menggunakan kulit perkamen sebagai bahan baku utama. Wayang kulit sendiri merupakan salah satu warisan budaya bangsa yang diakui oleh UNESCO. Sebagai pranata laboratorium, penulis akan melakukan pengujian kualitas cat pewarna kulit perkamen untuk wayang kulit dengan menggunakan mesin *crockmeter*. Pengujian akan dilakukan dengan menambahkan bahan *auxiliary* berupa *ethylen glycol* pada cat pewarna yang diharapkan akan dapat meningkatkan kualitas ketahanan gosok pada cat pewarna pada wayang kulit. Dengan ketahanan gosok yang lebih baik tentu akan meningkatkan kualitas produk wayang kulit. Diharapkan hasil pengujian dapat diaplikasikan oleh penulis, mahasiswa maupun ikm wayang kulit untuk peningkatan kualitas produk wayang kulit yang dihasilkan.

Mesin *crockmeter* adalah mesin yang digunakan untuk menguji pemindahan warna dari permukaan satu bahan ke bahan lainnya dengan menggosok basah atau kering. Spesimen / sampel digosok dengan kain katun standar kering ( kain *crocking* ) dan kain basah. Pewarnaan kain *crocking* dinilai dengan skala abu – abu atau *grey scale*.



**Gambar 1.** Mesin Crockmeter Sumber Politeknik ATK

Kulit perkamen merupakan kulit yang belum mengalami pengolahan dengan bahan kimiawi, sehingga masih alami dan berwarna transparan. Lembaran kulit perkamen ini merupakan bahan utama seni tatah sungging yaitu wayang kulit. Kualitas kulit perkamen sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan.

Menurut Sunarto, kulit kerbau paling baik digunakan sebagai bahan kulit perkamen. Hal ini karena kulit kerbau memiliki sifat dan karakter yang khas, namun untuk menemukan kulit yang sesuai kebutuhan, tetap harus dilakukan pemilihan [5]. Ada beberapa pertimbangan yang digunakan dalam memilih kulit kerbau antara lain menyangkut ketebalan dan luas penampang kulit, asal kulit dari binatang jantan atau betina serta proses pengawetan kulit.

Kulit yang tebal memiliki luas penampang yang kecil namun kulit yang tipis secara alami

memiliki luas penampang yang besar. Kulit yang tebal memiliki timbangan yang berat sehingga untuk mendapatkannya diperlukan biaya yang besar. Oleh karena itu akan lebih menguntungkan bila dipilih kulit yang tipis merata dengan berat antara 7 kg – 10 kg [2].

Kulit yang berasal dari binatang jantan, memiliki kelebihan dibanding dengan kulit yang berasal dari binatang betina. Kulit kerbau jantan memiliki warna kekuning – kuning bening (transparan) dengan kekakuan (kekuatan) yang lebih baik sedangkan kulit kerbau betina berwarna kuning kecokelat – cokelat buram [5].

Kulit perkamen yang diawet dengan sinar matahari mengalami proses dehidrasi pada kulit yang mengakibatkan kandungan air dalam kulit mengalami penguapan dan mencegah terjadinya pembusukan akibat tumbuhnya mikroorganisme pada kulit, dimana mikroorganisme hanya dapat tumbuh pada suasana lembab. Dalam proses pengeringan kulit diusahakan agar penguapan air dapat berlangsung secara perlahan – lahan dan merata di seluruh penampang kulit. Bila pengeringan berlangsung terlalu cepat, akan berakibat pengeringan lapisan kulit bagian luar juga terlalu cepat, sehingga menyebabkan kulit bagian tengah dan bawah tidak dapat menguapkan air. Hal ini akibat terjadinya proses *gellatinisasi* pada permukaan kulit yang mengakibatkan kandungan air dalam kulit terhambat keluar sehingga proses pengawetan tidak sempurna dan struktur dalam mudah kulit rusak. Terjadinya *gellatinisasi* pada permukaan kulit juga berdampak negatif pada proses pewarnaan atau sungging wayang kulit dimana permukaan kulit sulit menyerap cat pewarna akibat tertahan kolagen larut yang membentuk *gellatin* pada permukaan kulit.

Kualitas kulit perkamen sangat berpengaruh terhadap kualitas warna yang dihasilkan pada wayang kulit selain kualitas dari bahan pewarna sendiri. Permukaan kulit perkamen yang tidak rata dan berlapis lemak akan berpengaruh pada besarnya penyerapan cat pewarna wayang kulit. Untuk itu pada penelitian ini dilakukan pengamplasan permukaan kulit perkamen sebelum dilakukan pewarnaan. Pengamplasan ini bertujuan untuk menyamaratakan permukaan kulit perkamen dan menghilangkan sisa kolagen protein dan lemak. Selanjutnya pemilihan cat pewarna dan *binder* atau perekat juga menentukan kualitas warna akhir wayang kulit.

Untuk membuat lapisan kulit menyatu pada permukaan kulit dan memenuhi syarat dan standar teknis yang ditetapkan umumnya metode pewarnaan dilakukan dalam beberapa tahapan pelapisan. Setiap aplikasi tahapan pelapisan mempunyai maksud dan tujuan yang berbeda namun berkesinambungan satu dengan yang lain.

Bahan pembantu dapat menyesuaikan sifat HHB/ HLB kulit dengan mengurangi ikatan anionik pada pewarna. Misalnya dengan penambahan *Polyglycol Ether* atau yang umum dipasarkan dengan nama *Poly Ethylen Glycol* atau *Ethylen Glycol* yang merupakan *auxiliaries cationik*, akan tetapi muatan *cationik* pada *Ethylen Glycol* tidak terlalu kuat. Dimana *Ethylen Glycol* akan membentuk ikatan kompleks dengan pewarna yang bersifat anionik dan dapat menghasilkan pewarna yang memiliki afinitas atau daya ikat yang tinggi dengan kulit serta meningkatkan penetrasi dan penyebaran warna pada penampang kulit. Akan tetapi *Ethylen Glycol* akan membentuk ikatan lemah dengan pewarna yang bersifat anionik kuat maupun kationik kuat karena akan membentuk ikatan dengan daya ikat rendah dan hanya memberi sedikit sekali efek penetrasi pewarna. *Poliethylen Glicol* tidak beracun, tidak berbau, netral, pelumas, nonvolatile dan tidak menyebabkan iritasi dan digunakan dalam berbagai obat-obatan dan dalam obat sebagai salep, pelarut agen dispenser, dan basis supositoria, kendaraan, dan kapsien tablet (Covigton, 2009).

## Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Pada Penelitian ini alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut : Petel, Kuas kecil ukuran 1-4, Amplas, Spons dan bahan yang digunakan kulit perkamen dan bahan pembantu yaitu Kain katun ukuran 5 x 5 cm, Aquades, Cat (bahan pewarna), *Poly ethyl glikol* ( formulasi tambahan) dan *Wetting agent*.

### Metode

Metode pengujian kulit perkamen dilakukan dengan melakukan pengujian fisis pewarnaan kulit perkamen. Pengujian fisis ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Kulit Karet Dan Plastik Politeknik ATK Yogyakarta dengan menggunakan peralatan yaitu *Meisn Crock meter*, *Grey scale for assesing* dan *stanning*, Gelas beker 100 ml dan *Hair dryer*.

Adapun bahan yang digunakan adalah: Sampel kulit perkamen dengan kriteria pewarnaan Sampel I menggunakan bahan pewarna ( cat *mowilex*, lem *foxputih*, air dan *finishing* menggunakan *mowilex clear*). Sampel II menggunakan bahan pewarna ( cat *mowilex*, lem *fox putih*, air , *Ethylene Glycol* dan *finishing* menggunakan *mowilexclear*). Sampel III menggunakan bahan pewarna ( cat *mowilex*, lem *fox putih*, air, *Ethylene Glycol*, *finishing* menggunakan *mowilex clear* dan penambahan proses clearing menggunakan bahanpembasah *sunlight*.

### Cara kerja ( SII: 0065-74) [3]

Berdasarkan SII 0065-74 tentang Cara Uji Ketahanan Gosok Cat Tutup Kulit, sampel dipotong dengan ukuran 12,5 cm x 5 cm sebanyak 6 buah.Kain katun dipotong dengan ukuran 5 cm x 5 cm berbentuk persegi, sebanyak 6 buah kemudian Sampel kulit dipasang pada alat *Crock meter*. Tiga buah kain yang sudah dipotong kemudian dibasahi dengan aquades dan dikibas - kibaskan agar air tidak terlalu basah, ini untuk uji ketahanan gosok terhadap kain basah. Sedangkan untuk uji ketahanan gosok terhadap kain kering, kain yang telah dipotong langsung dipasang pada *crock meter*, Kain dipasang pada bagian atas *crock meter* sebagai penggosok dan kulit di bagian bawah., Kulit digosok sebanyak 10 kali gosokan (10 maju dan 10 mundur), Kelunturan pada kulit dinilai dengan *grey scale (assessing)*. Dan kelunturan pada kain dinilai dengan *grey scale (staining)*. Tahap akhir dilakukan pencatatan hasil pengamatan.

### Hasil dan Pembahasan



**Gambar 4.** Hasil pengujian ketahanan gosok kulit perkamen

**Tabel 1.** Nilai Grey Scale For Assesing

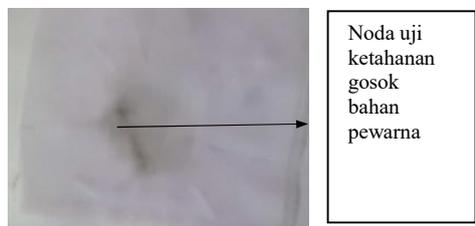
Sampel	Nilai Assesing	Keterangan
Sampel A Formulasi Warna Awal	5	Tidak ada perubahan warnaterhadap warna asli
Sampel B Formulasi Warna Awal	3	Terjadi perubahan warna terhadap warna asli
Sampel A Formulasi Warna Baru	5	Tidak ada perubahan warnaterhadap warna asli
Sampel B Formulasi Warna Baru	5	Tidak ada perubahan warnaterhadap warna asli
Sampel A Formulasi dan MetodeBaru	5	Tidak ada perubahan warnaterhadap warna asli
Sampel B Formulasi dan MetodeBaru	5	Tidak ada perubahan warnaterhadap warna asli

Keterangan :

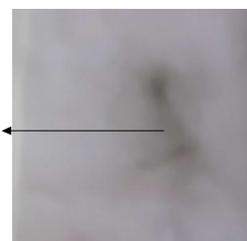
Kulit A : Kulit di uji dengan kain katun kering

Kulit B : Kulit di uji dengan kain katun basah

**Pengujian Ketahanan Gosok Cat Kulit Perkamen Menggunakan Kain Katun**



Noda uji ketahanan gosok bahan pewarna



**Gambar 6.** Kain katun kering  
Formulasi warna awal

**Gambar 7.** Kain katun basah  
Formulasi warna awal



**Gambar 8.** Kain katun kering  
Formulasi warna baru



**Gambar 9.** Kain katun basah  
Formulasi warna baru



**Gambar 10.** Kain katun kering  
Formulasi dan metode baru**Gambar 11.** Kain katun basah Sumber Politeknik  
ATK  
Formulasi dan metode baru**Tabel 2.** Nilai *Grey Scale For Stanning*

Sampel	Nilai <i>stanning</i>	Keterangan
Sampel A Formulasi Warna Awal	4	Terdapat pada kain putih noda sangat tipis
Sampel B Formulasi Warna Awal	3	Terdapat pada kain putih noda yang agak tebal
Sampel A Formulasi Warna Baru	5	Tidak ada noda pada kain putih
Sampel B Formulasi Warna Baru	4	Terdapat noda pada kain yang sangat tipis
Sampel A Formulasi dan Metode Baru	5	Tidak ada pada kain putih noda
Sampel B Formulasi dan Metode Baru	4/5	Terdapat pada kain putih noda yang sangat tipis

Keterangan :

Kain Katun A : Kain katun kering

Kain Katun B : Kain katun basah

Pada pengujian ini penulis menggunakan kulit perkamen dari kulit kerbau awet kering matahari dengan warna transparan dan ketebalan kulit merata serta luas penampangnya besar sehingga tidak ada bagian yang terbuang. Kualitas kulit perkamen sangat berpengaruh terhadap kualitas warna yang dihasilkan pada wayang kulit selain kualitas dari bahan pewarna sendiri. Permukaan kulit perkamen yang tidak rata dan berlapis lemak akan berpengaruh pada besarnya penyerapan cat pewarna wayang kulit. Untuk itu dilakukan pengamplasan permukaan kulit perkamen sebelum dilakukan pewarnaan. Pengamplasan ini bertujuan untuk menyamaratakan permukaan kulit perkamen dan menghilangkan sisa kolagen protein dan lemak. Selanjutnya pemilihan cat pewarna dan *binder* atau perekat juga menentukan kualitas warna akhir wayang kulit.

Cat *mowilex* merupakan cat tembok yang memiliki molekul kecil dan mengandung *pigment*, *acrylic* serta *binder* sehingga dapat diaplikasikan sebagai pewarna kulit perkamen. Lem *fox* putih yang akan digunakan terlebih dahulu diencerkan dengan air putih 1:5. Meskipun pada cat yang digunakan atau cat *mowilex* sudah mengandung binder namun untuk lebih memperkuat daya rekat tetap ditambah lem *fox* encer yang sekaligus untuk melarutkan atau mengencerkan cat. Cat *mowilex* dan lem *fox* yang digunakan perbandingannya 3:1, dan terakhir setelah kulit selesai di cat dan dikeringkan diberi cat penutup *mowilex clear*. Cat *mowilex clear* berfungsi untuk melindungi warna cat dibawahnya, meningkatkan ketahanan cahaya serta memberi efek mengkilap pada warna wayang kulit. Dari perubahan yang dilakukan ini memang biaya yang dikeluarkan lebih mahal akan tetapi kualitas warna dan ketahanan warna yang dihasilkan jauh lebih baik hanya tingkat kelunturan pada saat pengujian dengan kain basah masih rendah hal ini tentu berpengaruh ketika digunakan pada kondisi suhu lembab dan di simpan dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan permasalahan mengenai kualitas warna produk wayang kulit maka penulis melakukan pengujian untuk peningkatan kualitas bahan pewarna wayang kulit menggunakan

*auxialiries Ethylen Glycol*. *Ethylen Glycol* merupakan *auxialiries* atau bahan pembantu yang memiliki manfaat sebagai pemercepat proses penetrasi cat pewarnakedalam penampang kulit serta meningkatkan afinitas atau daya ikat cat pewarna dengan amina kulit sehingga cat pewarna akan terikat lebih kuat dengan kulit, ketahanan pemakaian akan lebih lama karena tingkat kelunturancat pewarna lebih rendah [1].

Hasil penerapan penambahan *Ethylen Glycol* pada cat pewarna wayang kulit dibuktikan dengan pengujian di Laboratorium Uji Kulit Karet dan Plastik. Dari hasil yang didapat pada sampel kulit yang diberi pewarna dasar dan pewarna yang ditambah *Ethylen Glycol* ketahanan lunturnya berbeda. Penambahan *Ethylen Glycol* meningkatkan ketahanan luntur cat pewarna satu tingkat lebih baik dibandingkan cat dasar. Nilai dari ketahanan luntur pada cat dasar menggunakan kain kering adalah 4 dengan kain basah adalah 3. Sedangkan pada cat dasar yang ditambah *Ethylen Glycol* nilai kelunturannya saat digosok dengan kain kering adalah 5 dan dengan kain basah adalah 4. Dari data dapat dilihat bahwa pada kulit perkamen yang diberi pewarna dasar dan ditambah *Ethylen Glycol* tidak terjadi kelunturan saat digosok dengan kain kering. Sedangkan saat digosok dengan kain basah terjadi sedikit kelunturan. Selain melakukan penerapan bahan pembantu penetrasi *Ethylen Glycol*, penulis mencoba mengaplikasikan metode *clearing* pada kulit perkamen sebelum dilakukan pewarnaan.

Proses *clearing* merupakan tahapan untuk membuka pori – pori kulit dan mengurangi tegangan permukaan kulit sehingga mampu menyerap bahan pewarna dengan lebih baik. Proses *clearing* dilakukan dengan membasahi tipis permukaan kulit dengan bahan pembantu yang berfungsi mengurangi tegangan permukaan kulit dan membuka pori - pori kulit. Bahan yang biasa digunakan seperti *Amoniac*, *Surfactant Anionic* dan *Wetting Agent* penggunaan bahan disesuaikan dengan kondisi kulit serta pH kulit agar tidak terjadi perubahan struktur kulit secara spontan. Larutan *clearing* dibuat dari percampuran bahan pembantu dan air dengan perbandingan tertentu sesuai kondisi kulit [6].

Pada kulit perkamen bahan yang digunakan adalah *wetting agent* yang ramah lingkungan dan mudah didapat yaitu berupa sabun cair yang kemudian diencerkan dengan air 1:10. Kemudian larutan *clearing* dioleskan tipis pada permukaan kulit perkamen yang telah ditatah dan diampelas menggunakan spons. Dilakukan pengeringan beberapa saat dan kulit siap diberi cat pewarna. Cat pewarna yang digunakan adalah cat dasar yang ditambah *Ethylen Glycol* dan lem fox putih yang telah diencerkan dengan air, perbandingan ketiga bahan 3:1:1. Selanjutnya kulit dikeringkan beberapa saat dan di diberi *mowilex clear*.

Sampel kulit perkamen yang diberi perlakuan *clearing* dan ditambah *Ethylen Glycol* diuji ketahanan lunturnya, hasilnya kulit tidak mengalami kelunturan saat digosok dengan kain kering dan terjadi sedikit kelunturan saat digosok dengan kain basah. Hasil ini hampir sama dengan sampel kulit yang diberi tambahan *Ethylen Glycol* namun tidak di beri perlakuan *clearing*. Akan tetapi pada sampel kulit yang diberi perlakuan *clearing* kelunturan saat digosok dengan kain basah sangat tipis dan pada kulit yang digosok tidak terjadi perubahan dari warna awal. Hal ini dikarenakan pada kulit yang di *clearing* tegangan permukaannya lebih rendah sehingga lebih banyak catpewarna yang masuk ke dalam penampang kulit dan mengikat permukaan kulit lebih kuat.

Dari percobaan dan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil yang lebih baik untuk penggunaan *Ethylen Glycol* pada proses pewarnaan dan juga proses *clearing* untuk meningkatkan kualitas warna produk wayang kulit yang dihasilkan. Ditinjau dari segi biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan kualitas kulit yang lebih baik dengan penerapan proses *clearing* dan penambahan bahan pembantu *Ethylen Glycol* terhitung ekonomis dan efisien. Proses *clearing* hanya memerlukan sabun cair dengan harga sangat murah dan mudah di dapat, dari 250 ml sabun cair dapat diencerkan dengan 2,5 liter air lebih, sesuai kondisi kulit yang akan diproses *clearing*. Proses *clearing* tidak boleh terlalu basah karena akan

p-ISSN : 1411-7703

e-ISSN : 2746-2625

mengakibatkan kulit melengkung. Untuk satu lembar kulit perkamen yang telah dibentuk wayang dan ditatah memerlukan kurang lebih 1 ml larutan *clearing*. Begitu pula untuk *Ethylen Glycol* yang juga diencerkan dan digunakan dalam jumlah takaran yang sama dengan sabun cair kemudian dicampur dengan cat dan *binder* ketika proses pewarnaan. Harga *Ethylen Glycol* lebih mahal dibandingkan sabun cair, tetapi dari takaran penggunaan yang rendah dan hasil yang diperoleh biaya pengeluaran tetap bernilai ekonomis dan efisien.

### **Kesimpulan**

Dari percobaan dan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil yang lebih baik untuk penggunaan *Ethylen Glycol* pada proses pewarnaan dan juga penambahan proses *clearing*. Diharapkan hasil pengujian dapat diaplikasikan oleh penulis, mahasiswa maupun ikm wayang kulit untuk peningkatan kualitas produk wayang kulit yang dihasilkan.

### **Ucapan terima kasih (Sumber pendanaan Penelitian)**

Kami sampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Manajemen Politeknik ATK Yogyakarta atas sarana dan parasarana yang telah di berikan kepada kami, sehingga kami bisa menyusun jurnal ini. Semoga jurnal ini bisa menginspirasi teman-teman Pranata Laboratorium Pendidikan lainnya untuk dapat mengangkat permasalahan yang ada di Laboratorium masing – masing untuk dapat dijadikan bahan penelitian.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Covington, A, D. Tanning Chemistry The Science Of Leather. University Of Northampton. Northampton,Uk. 2009.
- [2] Kementerian Negara Koperasi dan UKM. Undang–Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 Tentang industri Kecil dan Menengah. Kementerian Negara Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah. Jakarta. 2008.
- [3] Sagio dan Samsugi. Wayang Kulit Gagrag Yogyakarta. CV Haji Masagung:Jakarta. 1991.
- [4] SII.0065-74. Mutu dan Cara Uji Kulit Glace Kambing. Kementrian Perindustrian RI
- [5] Sunarto.Bahan Kulit Untuk Seni dan Industri.Kanisus:Yogyakarta. 2001
- [6] Purnomo, E. Teknologi Finishing. Akademi Teknologi Kulit:Yogyakarta. 2012