

Pemanfaatan Kamera Handphone dan Aplikasi Inkscape untuk Pengamatan Proses Pelelehan Lilin dan Parafin

Nur Isnaini Romli^{1,a)}, Erlina^{1,b)}, Putri Mustika Widartiningsih^{2,c)} Sparisoma Viridi^{3,d)}

¹Program Sarjana Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

²Program Magister Fisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

³Laboratorium Fisika Nuklir dan Biofisika
Kelompok Keilmuan Fisika Nuklir dan Biofisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

a) nuzuliarosidaromli@gmail.com

b) erlinaliana@students.itb.ac.id

c) putrimw.itb@gmail.com

d) dudung@fi.itb.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini, telah dilakukan pengamatan proses pelelehan lilin dan parafin menggunakan piranti yang mudah dan sederhana, yaitu kamera Handphone dan aplikasi inkscape. Pada proses pelelehan suatu bahan, terdapat perubahan yang dapat diamati, di antaranya perubahan luas permukaan padatan. Pengamatan dilakukan dengan merekam proses pelelehan kemudian dilakukan perhitungan luas lilin dan parafin setiap detik menggunakan aplikasi inkscape yang akan dijabarkan dalam makalah ini. Kemudian didapat kurva karakteristik dari lilin dan parafin selama proses pelelehan. Pada penelitian ini, diketahui bahwa perubahan luas pada bahan yang dipanaskan merupakan kontribusi faktor pemuain bahan dan pelelehan bahan.

Kata-kata kunci: lilin, parafin, inkscape

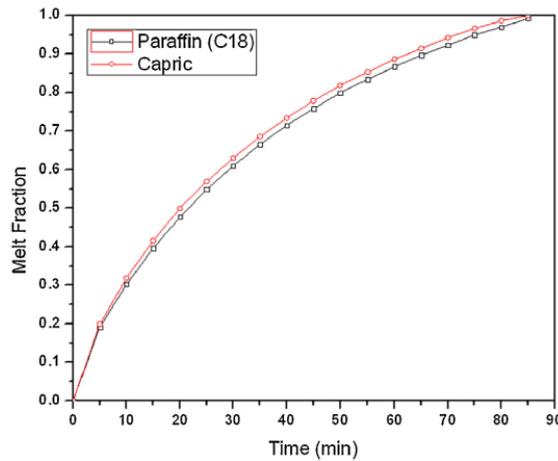
PENDAHULUAN

Lilin, parafin, dan bahan-bahan lain yang mudah meleleh saat dipanaskan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Pada pemanasan dengan suhu yang sama, kecepatan pelelehan tiap bahan berbeda tergantung pada titik lelehnya masing-masing. Pelelehan material dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis material media pelelehan [1], ikatan antarmolekul pada bahan [2], dan titik leleh berbagai material penyusun suatu bahan [2]. Analisis mengenai pelelehan parafin yang telah dilakukan saat ini yaitu mengenai distribusi kalor pada bahan yang dilelehkan, secara eksperimen dan simulasi [3].

Untuk mengetahui karakteristik dari proses pelelehan bahan dalam penelitian ini digunakan lilin dan parafin, maka dilakukan pengamatan pelelehan dengan menghitung luas area bahan setiap detik sehingga diperoleh kurva karakteristiknya.

Kurva Fraksi Lelehan Parafin

Grafik fraksi lelehan parafin terhadap waktu dengan temperatur pemanasan 47°C sebagai berikut [3] :



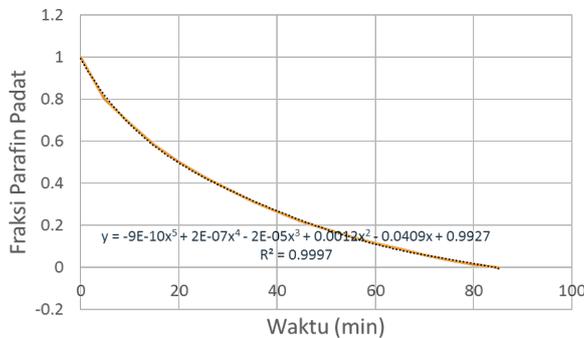
Gambar 1. Kurva fraksi pelelehan parafin

Fraksi lelehan parafin yang dipanaskan bertambah seiring waktu dan memenuhi persamaan polinomial orde ke-5. Untuk mengetahui kurva fraksi parafin padat digunakan rumus sebagai berikut :

$$X_{padatan} = 1 - X_{lelehan} \tag{1}$$

di mana, $X_{padatan}$ adalah fraksi parafin padatan, dan $X_{lelehan}$ adalah fraksi lelehan parafin.

Dengan melakukan invers dari kurva diatas diperoleh hasil sebagai berikut :



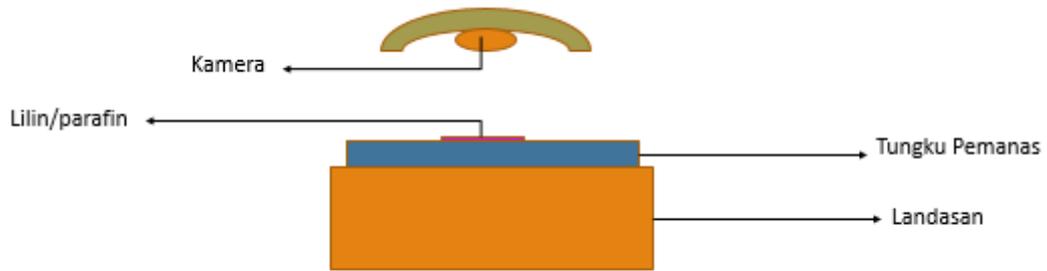
Gambar 2. Grafik fraksi parafin padat pada temperatur 47°C

kurva yang ditunjukkan pada Gambar 2 memenuhi persamaan polynomial orde-5 dengan persamaan

$$y = -9.10^{-10} x^5 + 2.10^{-7} x^4 - 2.10^{-5} x^3 + 0.0012x^2 - 0.0409x + 0.9927 \tag{2}$$

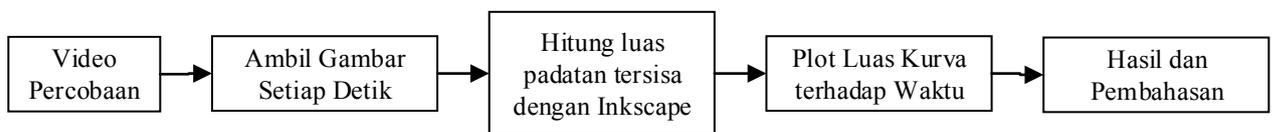
METODE EKSPERIMEN

Alat yang digunakan pada percobaan yaitu Handphone dengan kamera, tripod, landasan, tungku pemanas, cawan untuk bahan yang dilelehkan, dan lilin dan parafin sebagai bahannya.



Gambar 3. Skema alat.

Pada kondisi awal, lilin/parafin dipotong berukuran sama yaitu 1 cm x 1 cm x 1 cm kemudian diletakkan pada cawan. Cawan ini diletakkan pada tungku pemanas yang temperaturnya dapat diatur. dalam percobaan ini, kami menggunakan temperatur konstan di 90°C. Kondisi lingkungan saat pengambilan data juga dibuat konstan, yaitu temperature ruangan 28°C. Handphone dipasang pada tripod sehingga posisi kamera tegak lurus terhadap bahan. Pengambilan data dilakukan sampai seluruh bahan berubah fasa menjadi cair.



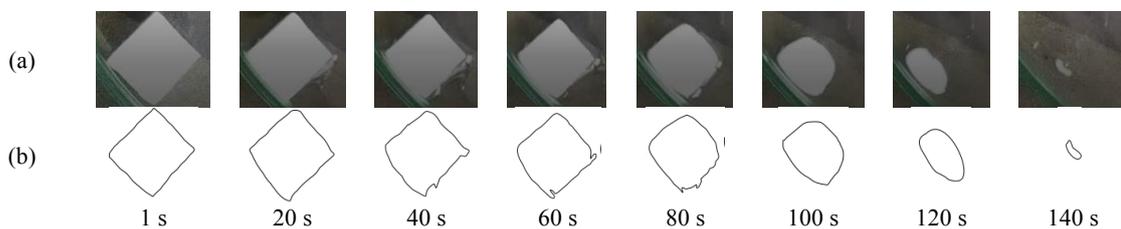
Gambar 4. Diagram percobaan.

Penelitian dilakukan dengan merekam proses pelelehan lilin dan parafin secara terpisah dari awal hingga semua bagian meleleh menggunakan kamera handphone. Selanjutnya diambil gambar percobaan setiap detiknya dan diolah menggunakan aplikasi inkscape untuk menghitung luas fraksi padatan lilin dan parafin setiap detiknya. Aplikasi inkscape merupakan aplikasi *open source* yang mampu melakukan perhitungan luas daerah dengan langkah-langkah sebagai berikut :

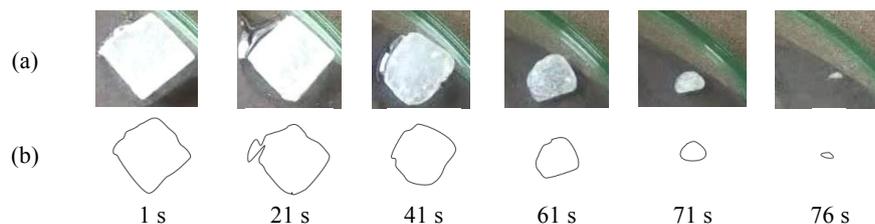
1. Import gambar pada detik pertama dengan memilih file → import
2. Pilih free hand line untuk menggambar bagian padatan lilin
3. Pilih bagian path kemudian garis yang dibuat di blok
4. Pilih extension → visualize path → measure path
5. Pilih live preview dan nilai luasan akan muncul pada layar dengan faktor skala pada gambar.

HASIL DAN ANALISIS

Gambar video yang diperoleh dari perekaman melalui kamera Handphone dipartisi menjadi beberapa bagian berdasarkan kenaikan waktu 10 detik.

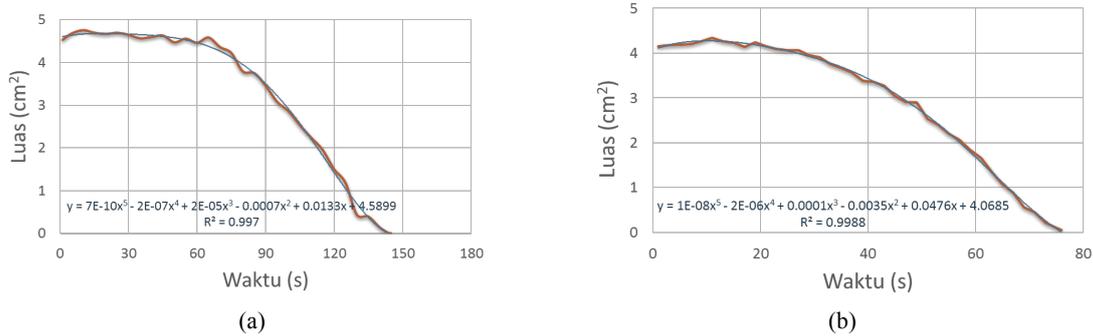


Gambar 5. Perbandingan gambar proses pelelehan lilin yang dihasilkan oleh (a) kamera Handphone, dan (b) Inkscape



Gambar 6. Perbandingan gambar proses pelelehan parafin yang dihasilkan oleh (a) kamera Handphone, dan (b) Inkscape

Diperoleh kurva perubahan luas pada pelelehan lilin dan parafin sebagai berikut



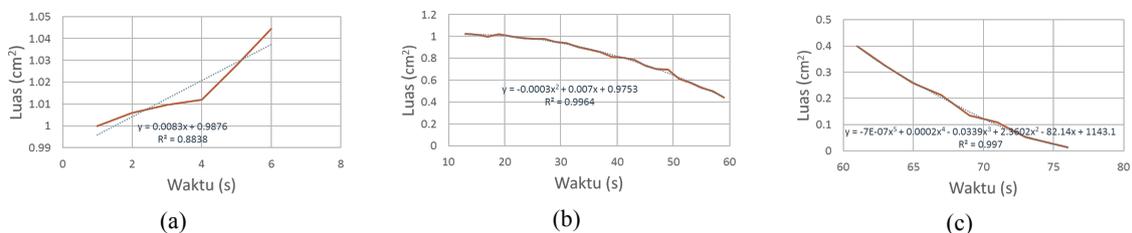
Gambar 7. Kurva pelelehan (a) lilin, dan (b) parafin

Berdasarkan eksperimen, waktu untuk melelehkan lilin lebih lama dari parafin. Parafin memerlukan waktu selama 77 detik sedangkan lilin memerlukan waktu 144 detik untuk meleleh sepenuhnya. Hal ini disebabkan perbedaan bahan penyusun lilin dan parafin. Pada lilin, terdapat campuran parafin dan bahan lainnya yang memiliki titik leleh lebih tinggi. Kedua grafik yang diperoleh memenuhi persamaan polinomial orde-5. Hal ini sesuai dengan literatur, yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Jika dibandingkan dengan Gambar 2, terdapat perbedaan bentuk kurva. Pada Gambar 2, proses pelelehan memiliki laju lebih besar di awal, kemudian grafiknya melandai. Sedangkan berdasarkan eksperimen, laju pelelehan tinggi saat 90 detik untuk lilin dan 40 detik untuk parafin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan diperoleh kurva karakteristik lilin dan parafin. Kurva ini dapat dianalisis dengan membagi menjadi tiga bagian



Gambar 8. Kurva karakteristik untuk kondisi (a) muai > leleh, (b) muai ~ leleh, (c) muai < leleh.

Pada Gambar 8a kurva mengalami kenaikan yang menandakan bahwa pada kondisi awal dipanaskan pemuaiannya parafin lebih besar dibandingkan proses pelelehannya sehingga luas fraksi padatan parafin bertambah. Pada Gambar 8b kurva mengalami penurunan secara perlahan seperti grafik diatas. Hal ini terjadi karena semakin lama proses pemuaiannya parafin, namun proses pelelehan terus berlangsung. Pemuaiannya terus berkurang hingga menyamai kecepatan pelelehan dan proses pemuaiannya terus mengalami penurunan sehingga akhirnya hanya proses pelelehan saja yang terjadi hingga semua fraksi padatan meleleh. Kurva karakteristik parafin berdasarkan referensi sesuai saat pengaruh pelelehan lebih besar dari pemuaiannya.

KESIMPULAN

Telah dilakukan pengamatan proses pelelehan lilin dan parafin untuk mengetahui kurva karakteristik pelelehannya. Hasil yang diperoleh dari kedua bahan adalah memiliki karakteristik kurva yang sama yaitu berbentuk kurva polinomial pangkat 5. Dengan ukuran bahan yang sama yaitu 1 cm x 1 cm x 1 cm, suhu awal pemanasan 90°C dan suhu ruangan 28°C, lama waktu pelelehan lilin dan parafin berbeda. Proses pelelehan lilin selama 144 detik dan parafin selama 77 detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini. Makalah ini didanai oleh Riset Inovasi Institut Teknologi Bandung 2017.

REFERENSI

1. N.R. Aprillia Putri Kusumah, *Laju Pelelehan Es Pada Bentuk Es yang Berbeda*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (2014)
2. Z. Daniel, *What Factors Affect Melting Point?* Sciencing (Tersedia di <http://sciencing.com/factors-affect-melting-point-8690403.html>, diakses pada 7 Agustus 2017) (2017)
3. Karunesh K, et.al., *Journal of Energy Storage* **6** (2016) 153 - 162