

Refi Kunaefi / Septi Riansyah
0404027066 / 0404020649
Departemen Teknik Mesin

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Gandjar Kiswanto, M.Eng
Dr-Ing. Ir. Nandy Putra

**PENGARUH PENGGUNAAN NANOFLUIDA SEBAGAI FLUIDA PENDINGIN PADA
PROSES PEMESINAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PEMESINAN
DAN ANALISANYA TERHADAP TEMPERATUR PEMOTONGAN**

ABSTRAK

Fluida pendingin dan pemanas adalah dua hal penting untuk banyak sektor industri, termasuk bidang energi, transportasi dan manufaktur. *Thermal conductivity* dari fluida tersebut memainkan peranan penting dalam perkembangan peralatan penukar kalor yang efisien.

Dalam industri manufaktur, khususnya industri pemesinan logam (*metal cutting*), fluida pendingin mempunyai pengaruh besar dalam menentukan kualitas kekasaran permukaan (*surface roughness*) hasil pemesinan. Kekasaran permukaan adalah parameter utama yang (selalu) digunakan setelah ketepatan dimensi-toleransi untuk menyatakan kualitas hasil pemesinan. Kekasaran permukaan suatu produk pemesinan dapat mempengaruhi beberapa fungsi produk seperti gesekan permukaan (*surface friction*), perpindahan panas, estetika, dan lain-lain. Beberapa metode yang sering digunakan untuk meningkatkan kualitas kekasaran permukaan adalah: pengaturan kecepatan potong, material pahat potong, kedalaman pemotongan (*depth of cut*), dan penggunaan fluida pendingin (*cooling fluid*) konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas permukaan hasil pemesinan dengan cara mengganti fluida pendingin konvensional dengan nanofluida. Nanofluida adalah material komposit padatan-cairan yang mengandung nano partikel atau nano fiber (serat nano) dengan ukuran pada umumnya 1-100 nm yang larut dalam cairan; air, minyak, atau *ethilene glycol* [Pawel Geblinski, Jeffrey A. Eastman, David G. Cahill, 2005]. Jumlah yang sangat kecil dari nano partikel, dapat meningkatkan secara signifikan karakteristik termal dari fluida dasar.

Banyak publikasi yang menyebutkan bahwa penggunaan nanofluida dapat memperbaiki karakteristik termal suatu fluida pendingin—khususnya peningkatan konstanta perpindahan panas, *heat transfer coefficient*. Fenomena inilah yang penulis manfaatkan pada proses *metal cutting*. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan karakteristik perpindahan panas. Selain itu, penggunaan nanofluida yang dicampur dengan *lubricant* mampu menghasilkan kualitas kekasaran permukaan produk yang lebih baik dibanding dengan pendingin konvensional yang banyak digunakan saat ini.

Kata kunci: nanofluida, *thermal conductivity*, kekasaran permukaan.

Refi Kunaefi / Septi Riansyah
0404027066 / 0404020649
Mechanical Engineering Department

Counselor:
Dr. Ir. Gandjar Kiswanto, M.Eng
Dr-Ing. Ir. Nandy Putra

**THE EFFECT OF USING NANOFLUIDS AS A COOLING FLUID AT
MACHINING PROCESS TO SURFACE ROUGHNESS AND ANALYSIS
OF ITS EFFECT TO CUTTING TEMPERATURE**

ABSTRACT

Cooling and heating fluid are two important things for many industry fields, such as energy field, transportation, and manufacture. The thermal conductivity of this fluid has important role in developing an efficient heat exchanger device.

In manufacturing, especially metal cutting industry, cooling fluid has significant effect in determining the surface roughness of the machining product. Beside dimension accuracy, surface roughness is main parameter which is always used for scoring the quality of machining product. Surface roughness of machining product can influence some of product function: surface friction, heat transfer, aesthetic, etc. Many methods have been developed to enhance surface roughness quality of the product within adjusting machining parameter: cutting speed, type of cutting tool, depth of cut, and using various cooling fluid system.

This research's purpose is increasing surface roughness quality of machining product by changing conventional cooling fluid with nanofluids. Nanofluids is novel fluid which contains nano particle (1-100 nm in dimension). This nano particle can be solved in liquid such as water, oil, and ethylene glycol [Pawel Geblinski, Jeffrey A. Eastman, David G. Cahill, 2005]. Low concentration of nano particle in liquid can significantly enhance the thermal characteristic of the base fluid.

There are many publication state that nanofluids can improve thermal characteristic of cooling fluid—especially enhancing heat transfer coefficient. Due to this phenomenon, writer has the idea to use this nanofluid in metal cutting process. Laboratory investigation show increasing in heat transfer characteristic of nanofluid in metal cutting process. Then, combination nanofluid with *lubricant* with 3.3 % volume can produce better surface roughness quality of metal cutting product compare with conventional cooling fluid.

Key words: nanofluids thermal conductivity, surface roughness.