

**POTENTIAL PRODUCTION OF TRANSPARENT  
p CuGaO<sub>2</sub> / n ZnO HETEROJUNCTION THIN FILM  
DIODES**

**ERGS0023-TK-1/2012  
TECHNOLOGY AND ENGINEERING**

**AFISHAH ALIAS  
(Project Leader)**

**FACULTY OF SCIENCE AND NATURAL RESOURCES  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2015**



**POTENTIAL PRODUCTION OF TRANSPARENT  
p CuGaO<sub>2</sub> / n ZnO HETEROJUNCTION THIN FILM  
DIODES**

**ERGS0023-TK-1/2012  
TECHNOLOGY AND ENGINEERING**

**AFISHAH ALIAS  
(Project Leader)**

**FACULTY OF SCIENCE AND NATURAL RESOURCES  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2015**



## SYNOPSIS

Transparent electronic is a new frontier in electronic industry. Most transparent semiconducting oxides that are being intensively studied are n-type material such as ZnO. ZnO is one of the most promising transparent semiconductor oxide that can be apply in various electronics and optoelectronics devices. However, ZnO has n-type conductivity and reported very difficult to obtain p-type of ZnO, which is owing to the lack of suitable p-dopants and many electrons supplies by impurities and lattice defects in ZnO. The development of p-type materials is much desired as this would open up the applications of new transparent devices. Recently, Cu-based oxide semiconductors such as delafossite CuMO (M = Al, Ga, In) have been widely studied for p-type materials using various deposition methods. A CuGaO<sub>2</sub> film is a promising material for p-type transparent conducting oxide. Thus, in order to fabricate p-n junction with n-ZnO, delafossite CuGaO<sub>2</sub> is proposed as p-type material, due to its smaller lattice mismatch with ZnO. In this research, ZnO films and CuGaO<sub>2</sub> films have been fabricated by sputtering method. The optimum deposition parameter for ZnO films and CuGaO<sub>2</sub> films were investigated.

## SINOPSIS

*Elektronik telus adalah satu era baru dalam industri elektronik. Semikonduktor oksida telus yang sedang dikaji secara intensif pada masa kini adalah bahan yang mempunyai kekonduksian jenis-n seperti ZnO. ZnO adalah salah satu semikonduktor oksida telus yang boleh digunakan dalam pelbagai peranti elektronik dan optoelektronik. Walau bagaimanapun, ZnO mempunyai kekonduksian jenis-n dan dilaporkan amat sukar untuk mendapatkan kekonduksian jenis-p. Ini adalah disebabkan kekurangan bahan p-dop yang sesuai dan terdapat elektron yang disebabkan oleh kekotoran dan kecacatan kekisi di ZnO. Kajian untuk mendapatkan bahan oksida semikonduktor jenis-p adalah sangat penting kerana ini akan meluaskan aplikasi peranti telus yang baru. Sekarang ini, semikonduktor oksida yang berasaskan Cu seperti CuMO delafossite ( $M = Al, Ga, Dalam$ ) telah dikaji secara meluas untuk mendapatkan bahan semikonduktor oksida jenis-p menggunakan pelbagai kaedah pemendapan. Filem nipis  $CuGaO_2$  adalah bahan yang menjanjikan sebagai semikonduktor oksida telus jenis-p. Oleh itu, dalam usaha untuk pembuatan p-n junction dengan n-ZnO,  $CuGaO_2$  delafossite adalah dicadangkan sebagai bahan jenis-p, disebabkan ketidaksepadanan kekisi dengan ZnO adalah kecil berbanding bahan delafossite yang lain. Dalam kajian ini, ZnO filem dan filem  $CuGaO_2$  telah dibuat dengan kaedah pemercikan. Parameter pembuatan yang optimum untuk ZnO filem dan filem  $CuGaO_2$  telah disiasat.*